

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

С.Л. Дмитрієв, С.В. Нестеренко

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисциплін

“ОСНОВИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ”

(для студентів спеціалізації 6.092100 – “Охорона праці в будівництві”),

“ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА”

(для студентів спеціалізації 6.092200 – “Охорона праці на електротранспорті”)

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін “Основи пожежної безпеки” (для студентів спеціалізації 6.092100 – “Охорона праці в будівництві”) і “Пожежна безпека” (для студентів спеціалізації 6.092200 – “Охорона праці на електротранспорті”) / Укл.: Дмитрієв С.Л., Нестеренко С.В. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 64 с.

Укладачі: С.Л. Дмитрієв, С.В. Нестеренко

Рецензент: доц. Ю.І. Жигло

Рекомендовано кафедрою БЖД, протокол № 8 від 27.01.08

Мета та завдання лабораторних досліджень

Лабораторні роботи є складовою частиною дисциплін “Основи пожежної безпеки” та “Пожежна безпека”, що викладаються на рівні підготовки бакалаврів із спеціалізації 6.092100 – “Охорона праці в будівництві” та спеціалізації 6.092202 – “Охорона праці на електричному транспорті” відповідно.

Лабораторні заняття включають 10 робіт, що охоплюють найбільш суттєві розділи дисциплін і є однією з форм навчання студентів.

Метою виконання лабораторних робіт є закріплення та поглиблення теоретичних знань, які отримують студенти при вивченні дисципліни; освоєння практичних методів визначення основних показників пожежної небезпеки, заходів щодо їх поліпшення; набуття навичок і вміння аналізувати отримані результати і виконання науково-дослідних робіт; вміння самостійно працювати з науково-технічною літературою.

У результаті виконання лабораторних робіт студент повинен:

- освоїти методи визначення основних показників пожежної небезпеки;
- засвоїти вміння користуватися апаратурою і приладами, нормативно-правовими документами, самостійно здійснювати необхідні розрахунки.

При підготовці до лабораторних занять студент повинен ознайомитись з методичними вказівками, а також твердо засвоїти вимоги безпеки при виконанні роботи. Готуючись до заняття, студент повинен накреслити схему лабораторної установки, ознайомитись із вимірювальною апаратурою, підготувати форми протоколів для внесення до них експериментальних даних. Під керівництвом викладача або завідувача лабораторії виконують необхідні наукові дослідження згідно з методичними вказівками.

Після того студент виконує обробку й аналіз отриманих даних та показує їх викладачеві і отримавши його підпис остаточно оформлює звіт лабораторної роботи, обов'язково наводячи висновки.

Звіт з кожної лабораторної роботи може оформлюватися зошиті або на аркушах паперу формату А-4 і подаватися викладачу для перевірки та захисту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Випробування на горючість, визначення груп горючості та займистості будівельних матеріалів

Мета роботи: ознайомитися з основними положеннями пожежної безпеки, методами випробування для віднесення будівельних матеріалів до горючих або негорючих, визначення групи горючості та займистості будівельних матеріалів

1. Загальні відомості

Пожежна небезпека – це можливість виникнення та (або) розвитку пожежі, закладена в будь-якому стані або процесі, або речовині.

Під пожежною безпекою розуміють стан об'єкта, при якому з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних чинників пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей. Пожежна безпека об'єкта регламентується ДСТ, ДБН, правилами пожежної безпеки, а також інструкціями із забезпечення пожежної безпеки на окремих об'єктах [1-7]. Пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі і системою пожежного захисту [1].

Система запобігання пожежі – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на виключення умов виникнення пожежі. Система протипожежного захисту – сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

Горіння – це екзотермічна реакція окислення речовини, що супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я і (або) світінням. Залежно від швидкості процесу, горіння може відбуватися у формі власно горіння, вибуху і детонації.

Для виникнення і розвитку процесу горіння необхідна наявність трьох складових: горючої речовини, окислювача (кисню повітря) і джерела запалювання. Для припинення горіння достатньо усунути хоча б одну з цих складових.

Багато речовин при нагріванні до певної температури спроможні самоспалахувати.

Ряд речовин має здатність до самозаймання. Під ним розуміють явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводять до виникнення горіння речовини при відсутності джерела запалювання.

Речовини схильні до самозаймання поділяють на три групи:

- самозаймисті від дії повітря (рослинні олії і тваринні жири, нанесені тонким прошарком на волокнисті і порошкоподібні матеріали, торф та ін.);
- викликають появу горіння при дії на них води (негашене вапно, карбід кальцію та ін.);
- самозаймисті при змішуванні одна з одною (наприклад, ацетилен, водень і метан у суміші з хлором самозаймаються при денному світлі).

Пожежна небезпека виробничих будинків визначається пожежною небезпекою технологічного процесу і конструктивно-планувальних рішень будинків.

Від конструктивно-планувальних рішень багато в чому залежать межа поширення пожежі і її наслідки. Кількістю горючих матеріалів у приміщенні, їх теплою згоряння і швидкістю горіння визначаються тривалість і температурний режим пожежі. Виходячи з властивостей використовуваних речовин і умов їх застосування або опрацювання, усі виробництва і склади поділяють на п'ять категорій [7]: А,Б - вибухонебезпечні; В – пожежонебезпечна; Г і Д.

Категорія вибухопожежонебезпечності конкретного об'єкта визначається відповідно до вимоги ОНТП 24-86 [8]. Категорія вибухонебезпечності виробництва обумовлює вимоги до вогнестійкості виробничих будинків, а також до групи займистості матеріалів і конструкцій, використовуваних для будівництва.

Під вогнестійкістю розуміють здатність будівельних конструкцій і елементів зберігати свою несучу здатність, а також чинити опір виникненню наскрізних отворів чи прогріванню до критичних температур і поширенню вогню. Існує п'ять ступенів вогнестійкості будинків і споруд, що характеризують межі вогнестійкості будівельних конструкцій, тобто часом у хвиликах, по закінченню якого конструкція втрачає свою несучу або захисну спроможність [6].

Межі вогнестійкості будівельних конструкцій залежать від групи займистості і горючості будівельних матеріалів, з яких вони складаються.

Будівельні матеріали залежно від значень параметрів горючості поділяють на **негорючі** (НГ) й **горючі** (Г).

У деяких випадках, крім характеристик горючості будівельних матеріалів, необхідно мати дані про здатність їх до займання під впливом променевої теплоти, для визначення займистості. Під займистістю розуміють здатність речовин та матеріалів до спалахування.

Спалахування - це початок полум'яного горіння під дією джерела запалювання. При певному стандартному випробуванні характеризується усталеним полум'яним горінням.

Поверхнева щільність теплового потоку (ПЩТП) - променевий тепловий потік, що діє на одиницю поверхні зразка.

Критична поверхнева щільність теплового потоку (КПЩТП) - мінімальне значення поверхневої густини теплового потоку, при якій виникає стійке полум'яне горіння.

Горючі будівельні матеріали залежно від величини КПЩТП поділяють на три групи займистості:

В1 - величина КПЩТП, дорівнює або більша $35 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$;

В2 - величина КПЩТП, дорівнює або більша 20, але менша $35 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$;

В3 - величина КПЩТП, менша $20 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$.

Сутність методу випробування полягає у визначенні займистості матеріалу при заданих стандартних рівнях впливу на поверхню зразка променевого теплового потоку та полум'я від джерела запалювання. Рівні впливу променевого теплового потоку повинні знаходитися у межах від 10 до $50 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$. Початковий рівень впливу ПЩТП при випробуваннях дорівнює $30 \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}$.

Для випробувань виготовляють 15 зразків, які мають форму квадратів зі стороною 165 мм, завтовшки не більше 70 мм. Матеріали, що використовуються тільки як оздоблювальні та облицювальні, а також лакофарбові покриття, випробують у поєднанні з негорючою основою. Випробування будівельних матеріалів на займистість проводять на установці, показаній на рис. 1.1.

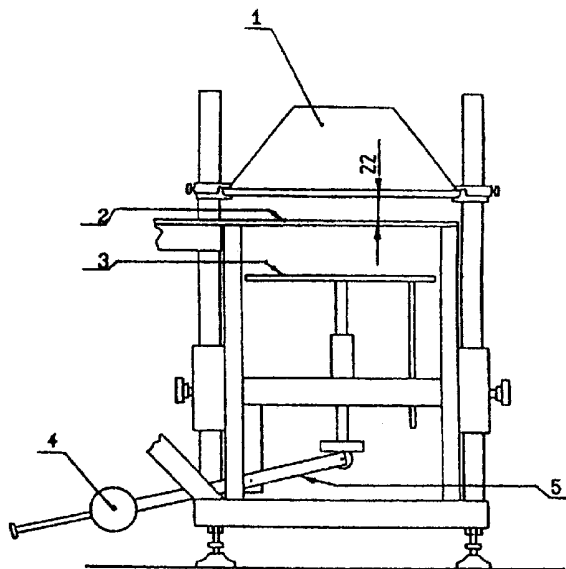


Рис. 1.1 – Установка для випробування матеріалів на займистість:
1 - радіаційна панель; 2 - захисна плита; 3 - рухома платформа; 4 - протизвага; 5 - важіль

Установка складається з опорної станини, рухомої платформи, джерела променевого потоку (радіаційна панель), системи запалювання, що складається з допоміжного стаціонарного пальника з системою пересування, а також допоміжного обладнання. Основною частиною установки є радіаційна панель, що складається з кожуха з теплоізолюючим шаром і нагрівальним елементом потужністю 3 кВт.

Випробування проводять протягом 15 хв. або до спалахування зразка.

Мета випробування – визначення величини КПЩТП, за якої виникає стійке полум'яне горіння. На підставі отриманих результатів встановлюють групу займистості випробуваного матеріалу.

Будівельні матеріали характеризуються в пожежній справі тільки пожежною небезпекою. Пожежна небезпека будівельних матеріалів, у свою чергу, визначається горючістю, займистістю, поширенням полум'я поверхнею, димотворною здатністю та токсичністю.

При виборі будівельних матеріалів слід враховувати, що межі вогнестійкості будівельних конструкцій можуть бути збільшені шляхом їхнього вогнезахисту. Підвищити опірність горючих конструкцій впливу вогню можна шляхом обробки їх антипіренами, фарбами обмазками, штукатуркою [9,10].

Вогнезахист деревини антипіренами здійснюється:

- просоченням вогнезахисними розчинами під тиском;

- просоченням розчинами вогнезахисних солей методом гаряче-холодних ванн із наступним фарбуванням вогнезахисною фарбою;
- поверхневою вогнезахисною обробкою.

Поверхневий вогнезахист полягає в нанесенні вогнезахисних покриттів на поверхню деревини. Такому захисту піддаються готові дерев'яні конструкції: крокви, ферми, арки, прогони та ін. Оброблені вогнезахисними засобами дерев'яні конструкції стають важкозаймистими (при поверхневій обробці).

2. Експериментальна частина

2.1. Метод випробування I, призначений для віднесення будівельних матеріалів до негорючих або горючих. Випробування здійснюються на установці, що складається: з печі, розміщеної в теплоізолюючому середовищі; конусоподібного стабілізатора повітряного потоку; захисного екрана, що забезпечує тягу; тримача зразка і пристрою для введення тримача зразка в піч; станини, на якій монтується сама піч (рис. 1.2).

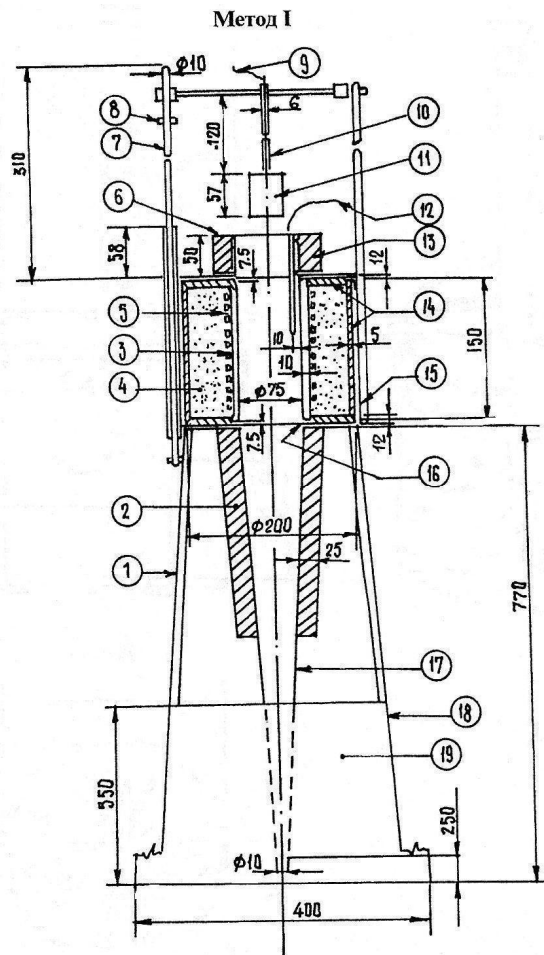


Рис. 1.2 – Загальний вигляд установки для випробування будівельних матеріалів на негорючість (метод I):

- 1-станина; 2-ізоляція; 3-вогнетривка труба; 4-порошок оксиду магнію; 5-обмотка;
- 6-заслінка; 7-сталевий стрижень; 8-обмежувач; 9-термопара зразка; 10-нержавіюча сталева трубка; 11-тримач зразка; 12-пічна термопара; 13-ізоляція; 14-ізоляційний матеріал;
- 15-труба з азбестоцементу або аналогічного матеріалу; 16-ущільнення; 17-стабілізатор потоку повітря; 18- листовая сталь; 19- захисний пристрій від протягу

Для кожного випробування виготовляють п'ять зразків циліндричної форми діаметром (45 ± 2) мм, висотою (50 ± 3) мм.

Тривалість випробування складає 30 хв. Температура в печі перед вміщенням зразка має становити 750°C , а середня температура стінок печі 835°C . Контроль температурного режиму здійснюється термопарами. Перед і після випробувань кожний зразок зважують.

За результатами випробувань роблять висновок про горючість матеріалу.

До негорючих відносять будівельні матеріали при таких значеннях параметрів горючості:

- приріст температури в печі не більше 50°C ;
- втрата маси зразка не більше 50 %;
- тривалість стійкого полум'яного горіння не більше 10 с.

Будівельні матеріали, що не відповідають хоча б одному з вказаних значень параметрів, відносяться до горючих.

Під стійким полум'яним горінням слід розуміти безперервне полум'яне горіння матеріалів протягом не менше 5 с. Віднесення будівельних матеріалів до негорючих здійснюється експериментальним шляхом.

2.2. Порядок виконання випробувань

Використовуючи ці методичні вказівки до лабораторної роботи і наявну в лабораторії установку, студенти вивчають призначення, будову, принцип її дії і правила поведінки в лабораторії.

2.2.1 Вийняти з печі тримач зразка, перевірити установку пічної термопари, включити джерело живлення.

2.2.2. Встановити стабільний температурний режим в печі $745\text{--}755^\circ\text{C}$.

2.2.3. Ввести тримач із зразком в піч і встановити термопари в центр і на поверхні зразка (тривалість операції повинна бути не більше 5с.)

2.2.4. Включити секундомір. Тривалість випробувань складає 30 хв., їх припиняють за умови досягнення температурного балансу (ТБ) до цього часу. ТБ вважається досягнутим, якщо показання кожної з трьох термопар змінюється не більше, ніж на 2°C за 10 хв. При цьому фіксують кінцеві температури в печі, у центрі і на поверхні зразка. Дані записують у протокол випробування №1.

2.2.5. Тримач зразка витягують з печі, зразок охолоджують в ексикаторі і зважують (залишки що обсипалися із зразка під час або після випробування, збирають, зважують і включають до маси зразка після випробування).

2.2.6. Обробка результатів. Розрахувати для кожного зразка: приріст температури в печі, у центрі і на поверхні зразка та її середню арифметичну величину; втрату маси для кожного зразка та її середню арифметичну величину; середню арифметичну величину тривалості полум'яного горіння.

2.2.7. **Метод випробування II** призначений для випробування горючих будівельних матеріалів з метою визначення груп горючості. Застосовують для всіх однорідних і шаруватих горючих будівельних матеріалів, у тому числі, тих які застосовують як оздоблювальні та облицювальні, а також для лакофарбових покриттів.

Для кожного випробування виготовляють 12 зразків завдовжки 1000 мм, завширшки 190 мм. Товщина зразків повинна відповідати товщині матеріалу, який використовують у реальних умовах.

Зразки для стандартних випробувань матеріалів, що застосовують тільки як оздоблювальні та облицювальні, а також для випробувань лакофарбових покриттів, виготовляють у поєднанні з негорючою основою.

Товщина лакофарбових покриттів має відповідати прийнятій у технічній документації, але мати не менше чотирьох шарів.

Для несиметричних шаруватих матеріалів з різними поверхнями виготовляють два комплекти зразків з метою експонування обох поверхонь. При цьому групу горючості матеріалу встановлюють за гіршим результатом.

Установка для випробування (рис.1.3) складається: з камери спалювання, системи подачі повітря в камеру спалювання, газовідвідної труби, вентиляційної системи для видалення продуктів згоряння. У камері спалювання встановлюють тримач зразка, джерело запалювання, діафрагму. Тримач зразка складається з чотирьох прямокутних рам, розташованих по периметру джерела запалювання.

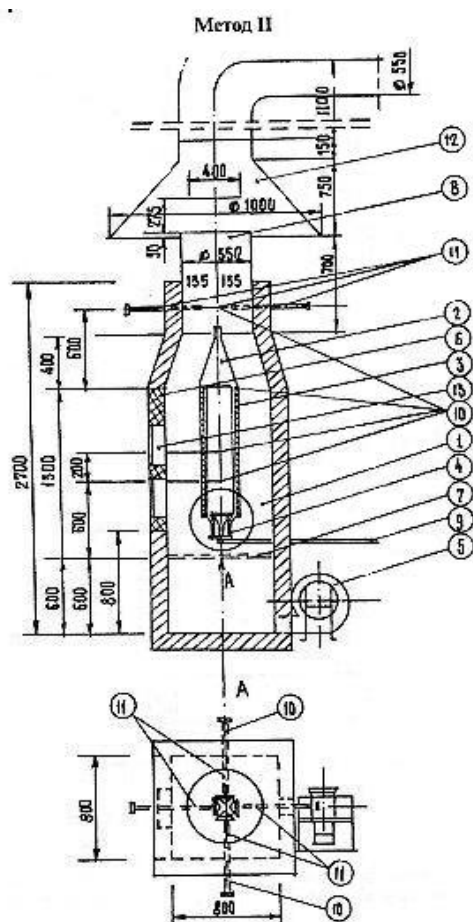


Рис. 1.3 – Установка для випробувань будівельних матеріалів на горючість (метод II):

1-камера спалювання; 2-тримач зразка; 3-зразок; 4-газовий пальник; 5-вентилятор подачі повітря; 6-дверцята камери спалювання; 7-діафрагма; 8-вентиляційна труба; 9-газопровід; 10,11-термопар; 12-витяжний зонт; 13-оглядове вікно

Джерелом запалювання є газовий пальник, що складається з чотирьох окремих сегментів. Система подачі повітря, яка повинна забезпечувати надходження в нижню частину камери спалювання рівномірно розподіленого по її перерізу потоку повітря, складається з вентилятора, ротаметра та діафрагми.

Для кожного випробування визначають наступні показники:

- температуру димових газів;
- тривалість самостійного горіння і (або) тління;
- довжину пошкодженого зразка;
- масу зразка до і після випробування.

Після обробки даних вимірювань за табл. 1.1 визначають групу горючості матеріалу: Г1, Г2, Г3 або Г4.

Таблиця – 1.1

Група горючості матеріалу	ПАРАМЕТРИ ГОРЮЧОСТІ			
	Температура димових газів Т, °С	Ступінь пошкодження за довжиною, S _L , %	Ступінь пошкодження за масою, S _M , %	Тривалість самостійного горіння, t _г , с
Г1	≤135	≤65	≤20	0
Г2	≤235	≤85	≤50	≤30
Г3	≤450	>85	≤50	≤300
Г4	>450	>85	>50	> 300

Примітка. Для матеріалів груп горючості Г1, Г2, Г3 при випробуванні не допускається утворення крапель розплаву, що киплять.

3. Контрольні питання

1. Що розуміють під пожежею, які небезпечні фактори пожежі?
2. Як забезпечується пожежна безпека об'єкта відповідно до вимог

ГОСТ 12.1.004-91*?

3. Що розуміють під системою запобігання пожежі на об'єкті і системою пожежного захисту?

4. Назвіть умови горіння?

5. Що слід розуміти під самозайманням речовин?
6. На які групи поділяють речовини, схильні до самозаймання?
7. На які категорії за вибухопожежонебезпекою поділяють виробництва і склади?
8. На які групи за займистістю (горючістю) поділяють будівельні матеріали?

4. Список літератури

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
3. ГОСТ 12.1.044-84. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
4. ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402-96). Захист від пожежі. Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість.
5. ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94). Захист від пожежі. Матеріали будівельні. Метод випробування на горючість.
6. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
7. СНиП 2.09.02-85. Производственные здания.
8. ОНТП 24-86. Указания по определению категорий промпредприятий по пожаровзрывоопасности. -М.: Госстрой, 1986.
9. Рожков А.П. Пожежна безпека на виробництві. –К., 1997. -448с.
10. Рожков А.П. Пожежна безпека. Навч. посіб –К., 1999. -256с.

Таблиця 1.2 – Протокол випробування №1

	Характеристика зразка
	Маса зразка до випробування, г
	Маса зразка після випробування, г
	Втрата маси зразка, %
	Початкова температура печі T _{пп} , °C
	Максимальна температура печі, T _{пм} °C
	Кінцева температура печі T _{пк} , °C
	Максимальна температура в центрі зразка, T _{цм} °C
	Кінцева температура в центрі зразка, T _{цм} °C
	Максимальна температура поверхні зразка, T _{пзм} °C
	Кінцева температура поверхні зразка, T _{пм} °C
	Тривалість стійкого полум'яного горіння, с
	Висновок

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Дослідження первинних засобів пожежогасіння

Мета роботи: ознайомлення з первинними засобами пожежогасіння [1], вивчення будови вогнегасників, принципу їх дії й області застосування.

1. Загальні відомості

Пожежогасіння – це комплекс заходів і дій, спрямованих на ліквідацію виниклої пожежі. Оскільки для виникнення і розвитку процесу горіння, що призводить до пожежі, необхідна присутність горючої речовини, окислювача, джерела запалювання і безупинний потік тепла від вогнища пожежі до горючого матеріалу чи в свіжу горючу газову суміш, то для припинення горіння досить виключити який-небудь із зазначених факторів. Отже, пожежогасіння можна забезпечити: 1) ізоляцією вогнища горіння від повітря або зниженням вмісту кисню в повітрі, що досягається розведенням повітря негорючими газами до концентрації кисню, за якої не може відбуватися горіння; 2) охолодженням вогнища горіння до певних температур; 3) інтенсивним гальмуванням (інгібуванням) швидкості хімічних реакцій у полум'ї; 4) механічним зривом полум'я сильним струменем газу чи води; 5) створенням умов вогнеперешкоджання, тобто таких умов, за яких полум'я поширюється через вузькі канали і при зменшенні перерізу останніх до встановленої величини поширення полум'я припиняється.

Для створення цих умов застосовують різні вогнегасні речовини і склади (далі – засоби гасіння). Як засоби гасіння застосовують: воду, подавану у вогнище пожежі суцільними чи розпушеними струменями; воду з добавками (змочувачами, проти замерзання і т.д.); піну (повітряно-механічну різної кратності, хімічну); інертні газові розріджувачі (двооксид вуглецю, азот, аргон, димові гази, водяна пара); галогеновуглеводи (хладони 13B1, 12B1, 114B2); порошки; комбіновані склади.

Ефект впливу всіх існуючих засобів гасіння на горіння залежить від фізико-хімічних властивостей палаючих матеріалів, умов їхнього горіння та інших факторів. Водою можна охолоджувати й ізолювати (чи розбавляти) вогнище горіння, пінними засобами – ізолювати і охолоджувати, хладонами – інгібувати горіння і розбавляти повітря, порошками – інгібувати горіння і перепиняти поширення полум'я стійкою порошковою хмарою. Однак для будь-якого засобу гасіння характерний лише один домінуючий вогнегасячий вплив. Наприклад, вода виявляє переважно охолоджуючий вплив, піна – ізолюючий, хладони і порошки – інгібіторний.

Залежно від умов той самий засіб може виявляти різну вогнегасну дію. Так, при гасінні металів порошки виявляють ізолюючу дію, а при гасінні горіння вуглеводних горючих – інгібіторну. Більшість засобів гасіння не є універсальними, тобто прийнятними для гасіння пожеж будь-яких речовин і матеріалів. У ряді випадків засоби гасіння несумісні з палаючими матеріалами (наприклад, вода реагує з вибухом з лужними металами, деякими металоорганічними сполуками та ін.).

У табл.2.1 наведена класифікація пожеж залежно від фізико-хімічних властивостей горючих матеріалів і можливості їхнього гасіння різними засобами.

Відповідність зазначеним класам пожеж вогнегасного засобу позначають також символом класу пожежі (рис.2.1). Наприклад, вогнегасні порошки ВС, АВСЕ, D призначені для гасіння пожеж відповідних класів; порошки ABCDE є універсальними.

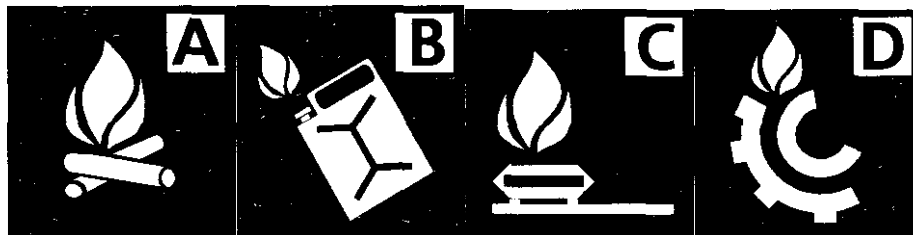


Рис. 2.1 – Символи класів пожеж

Під способами пожежогасіння розуміють сукупність методів фізико-хімічного впливу на вогнище горіння і доставки (подачі) засобів гасіння. Відомі різні способи пожежогасіння, які класифікують за видом засобів гасіння, методом їхнього застосування (подачі), навколишнім оточенням, призначенням. Усі способи підрозділяють на поверхневе гасіння (подача засобів гасіння безпосередньо у вогнище пожежі) і об'ємне гасіння (створення в районі пожежі газового середовища, що не підтримує горіння). Для реалізації поверхневого гасіння необхідні засоби, які можна подавати у вогнище пожежі на відстані (рідина, піни, порошки). Об'ємне гасіння можна застосовувати в обмеженому просторі (у приміщеннях, відсіках, галереях і т.п.). Для об'ємного гасіння необхідні такі засоби, які можуть розподілятися в атмосфері об'єму, що захищається, і створювати в кожному його елементі вогнегасну концентрацію. Як засоби об'ємного гасіння застосовують інертні газові розріджувачі, хладони, порошки і комбіновані склади. Об'ємне гасіння можна використовувати і для попередження утворення вибухонебезпечних сумішей – розведенням середовища в об'ємі, який захищається, до такого вмісту в ній розріджувача (флегматизатора), при якому це середовище буде поза областю запалення незалежно від концентрації горючої речовини (газу чи пари суспензії). У цьому випадку мають справу зі способом флегматизації.

1.1. Фізико-хімічні властивості й особливості засобів гасіння

Вогнегасні речовини (ВР) – це речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створити умови для припинення горіння.

У вогнегасниках використовуються вогнегасні речовини, які мають різні властивості і, відповідно, способи впливу на процес горіння. Відповідно до способів припинення горіння вогнегасні речовини підрозділяються на: охолоджуючі, розбавляючі, ізолюючі, інгібіторні. Однак жорстко розділити вогнегасні речовини за цими ознаками неможливо, тому що всі вони мають комбінований вплив за наявності домінуючої властивості. Вода – рідина при температурі від 0 до 100 °С. Способи подачі – компактний чи розпушений струмінь. Є найбільш широко застосовуваним засобом гасіння пожеж різних речовин і матеріалів. Високі вогнегасні якості води пояснюються великою теплоємністю (теплота паротворення 2260 кДж/кг), значним збільшенням об'єму при паротворенні (у 1700 разів).

Таблиця 2.1 – Класифікація пожеж за ГОСТ 27331-87 і СТ СЭВ5637-86

Клас пожежі	Характеристика класу	Підклас пожежі	Характеристика підкласу	Рекомендовані засоби пожежогасіння
А	Горіння твердих речовин	A ₁	Горіння твердих речовин, супроводжуване тлінням (деревина, папір, текстиль)	Вода зі змочувачем, хладони, порошки ABC
		A ₂	Горіння твердих речовин без тління (пластмаси, каучук)	Усі види вогнегасних засобів
В	Горіння рідких речовин	B ₁	Горіння рідких речовин, нерозчинних у воді (бензин, нафтопродукти та ін.)	Піни, розпилена вода, хладони, порошки класу BCI
		B ₂	Горіння рідких речовин, розчинних у воді (спирти, ацетон та ін.)	Піна на основі ПО-1с, ПО «Фортол», розпилена вода, хладони, порошки класу BCI
С	Горіння газоподібних речовин	–	Побутовий газ, водень, аміак, пропан та ін.	Об'ємне гасіння і флегматизація газовими складами, порошки, вода для охолодження устаткування
D	Горіння металів і металотримуючих речовин	D ₁	Горіння легких металів (Al, Mg і їхні сплави) за винятком лужних	Порошки класу D типу П-2АП
		D ₂	Горіння лужних металів	Порошки класу D, ПС, МГС глинозем
		D ₃	Горіння металотримуючих речовин (металорганіка, гідриди металів та ін.)	Порошки класу D типу СН-2

Примітка.

Згідно з “Правилами пожежної безпеки в Україні” додатково введено клас пожежі (Е) – горіння електроустановок, які знаходяться під напругою.

За допомогою води можна остудити зону горіння або речовини, що горить, зменшити концентрацію речовин, що взаємодіють у зоні горіння, і ізолювати їх від неї. До переваг води як засобу гасіння відносяться: доступність, дешевина, значну теплоємність, високу приховану теплоту випару, рухливість, хімічну нейтральність і відсутність отруйності.

До недоліків води відносять: порівняно високу температуру замерзання, недостатня в ряді випадків (наприклад, при гасінні тліючих матеріалів) змочувальна здатність, порівняно висока електропровідність (особливо в присутності домішок проти замерзання, змочувачів та ін.), що утрудняє гасіння установок під електричною напругою. Для зниження температури замерзання у воду додають антифризи (деякі мінеральні солі, гліколі). Щоб підвищити змочувальну здатність води, в неї вводять 0,5...2,0 % поверхнево-активних речовин (ПАР) – сульфонати, сульфоноли НП-1 і НП-3, змочувачі ДБ, НБ, ОП-7 і ОП-10, піноутворювачі (ПО). Для зменшення розтікаємості у воду вводять добавки, що підвищують її в'язкість (наприклад, натрійкарбоксиметилцелюлозу).

Воду не можна застосовувати для гасіння речовин, які бурхливо реагують з нею з виділенням тепла, горючих, а також токсичних і корозійно-активних газів. До таких речовин належать: багато металів і металоорганічних сполук, карбіди і гідриди металів, розпечені вугілля і залізо. Нафтопродукти та багато інших органічних рідин при гасінні водою можуть спливати на її поверхню, збільшуючи площу пожежі. У цьому випадку доцільно застосовувати розпилену воду. Слід пам'ятати, що при гасінні водою олій і жирів може відбутися викид чи розбризкування палаючих продуктів. Не можна також застосовувати для гасіння горючого пилу суцільні струмені води, щоб уникнути утворення вибухонебезпечного середовища. У цьому випадку треба застосовувати розпилену воду зі змочувачем.

Основний спосіб впливу на горіння – охолодження, яке має вторинний ефект – при перетворенні на пару ізолює вогнище пожежі і знижує вміст кисню в зоні горіння.

Піна – дисперсна система, що складається з осередків – бульбок газу, розділених плівками рідини. Основною властивістю вогнегасної піни є її спроможність припиняти надходження до зони горіння горючих парів і газів, у результаті чого горіння припиняється. Істотну роль відіграє також охолоджуюча дія вогнегасних пін, яка значнішою мірою властива пінам низької кратності, що містять велику кількість рідини. За способом одержання піни поділяють на хімічні й повітряно-механічні. Хімічна піна утворюється в результаті хімічної реакції між лужною і кислотною частинами заряду у присутності піноутворювача. Повітряно-механічна піна утворюється в результаті механічного розпилення розчину піноутворювача, його змішуванням з повітрям у піногенераторах. Піни поділяють за кратністю (відношення обсягу піни до обсягу розчину, з якого вона утворена) на піни низької кратності (до 10), їх застосовують для гасіння нафтопродуктів, середньої (10-200) – для гасіння легкозаймистих рідин (ЛЗР) і високої (більше 200) – застосовують рідко через малу стійкість. Основний спосіб впливу на горіння – ізоляція вогнища горіння, додатковий – охолодження за рахунок наявної води.

Вогнегасні порошки – це подрібнені мінеральні солі з різними добавками. Основний спосіб впливу на горіння – інгібування. Додаткові ефекти: розве-

дення пари горючого, створення умов вогнеприпинення, охолодження. Вогнегасні порошки поділяють на порошки загального і спеціального призначення.

Сутність гасіння порошками полягає у розриву ланцюгової реакції горіння, у розведенні парів горючих матеріалів порошковою хмарою та газоподібними продуктами її розкладу. Крім того, плавлячись, порошки на горючих поверхнях можуть утворювати негорючу плівку і цим ізолюють матеріал від доступу повітря.

Вогнегасні порошки загального призначення застосовують для гасіння пожеж класів А, В, С і електроустаткування під напругою (за винятком ПСБ-3, що не призначений для гасіння пожежі класу А). Вогнегасні порошки спеціального призначення застосовують для гасіння пожеж горючих металів. Спосіб впливу - ізоляція палаючої поверхні від навколишнього повітря.

Вуглекислий газ – безбарвний газ без запаху і смаку. Температура замерзання $-56,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Критична температура $-31\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тверду (снігоподібну) вуглекислоту застосовують для гасіння вогню на повітрі. Випаровуючись, вона охолоджує об'єкт, що горить, і знижує утримання кисню в зоні горіння. Ефективна дія вуглекислотних вогнегасників і установок спостерігається при температурі до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. При введенні 12...25% (по обсягу) вуглекислоти в приміщення, що горить, горіння припиняється. Основний спосіб впливу на горіння – розведення парогазоповітряної суміші горючої пари і газів з повітрям (киснем), додатковий – охолодження (твердий диоксид вуглецю).

Галоїдовані вуглеводні – речовини, основними компонентами яких є бромистий етил, бромистий метил, дібромтетрафторетан та ін. Хладони – це товарне найменування насичених галогенуглеводнів, у молекулах яких обов'язково є атоми фтору, а також можуть бути всі інші галогени (раніше називалися фреонами). Для пожежогасіння використовують бромвміщуючі, а також бромхлорвміщуючі хладони.

Основу хладонів, застосовуваних для пожежогасіння, складають алкани з числом атомів вуглецю від 1 до 3. За прийнятою в Україні номенклатурою хладони позначають у такий спосіб: перша цифра – число атомів вуглецю в молекулі мінус одиниця, друга – число атомів водню плюс одиниця, третя – число атомів фтору; бром (а також йод) позначають буквою В (чи І) і цифрою, що відповідає числу атомів Br (чи I); число атомів хлору визначається по числу зв'язків в молекулі, що лишилися незаповненими (вільними). Наприклад, діфторхлорбромметан (CF_2ClBr) позначається як хладон 12В1.

Механізм вогнегасної дії хладонів полягає в гальмуванні ланцюгового процесу, що відбувається при горінні, яке обумовлено зв'язуванням активних центрів (переважно атомів водню). Хладони використовують в основному в установках об'ємного гасіння і флегматизації, а також у ручних вогнегасниках. Основний спосіб впливу на горіння – інгібування, додатковий – розведення.

Як інертні розріджувачі використовують газоподібні диоксид вуглецю, азот, аргон, димові гази, водяну пару. Горіння більшості речовин припиняється при зниженні вмісту кисню в атмосфері об'єму, що захищають, до 12...15 %, об. Для речовин, які характеризуються широкою концентраційною областю поширення полум'я (водень, ацетилен, діборан та ін.), металів, матеріалів, які тліють граничний зміст кисню складає 5% і нижче.

Найбільш широке застосування із зазначених газоподібних розріджувачів має диоксид вуглецю. Його використовують у стаціонарних установках (об'єм-

ного гасіння), у ручних (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) і перевізних (УП-2М) вогнегасниках. Особливістю двооксиду вуглецю є його здатність при дроселюванні утворювати пластівці "снігу". При поверхневому гасінні "сніжним" діоксидом вуглецю його дія, пов'язана з розбавленням, доповнюється охолодженням вогнища горіння. Якщо не можна застосовувати діоксид вуглецю (наприклад, при горінні металів та деяких інших речовин), то використовують азот або аргон. Аргон застосовують тоді, коли є небезпека утворення вибухових нітридних з'єднань (наприклад, нітридів деяких металів). Вогнегасна концентрація діоксиду вуглецю для більшості горючих речовин складає від 20 до 40%. Нормативна величина витрати CO_2 при об'ємному гасінні дорівнює 0,7 кг на 1 м³ приміщення, що захищають. Час подачі CO_2 за нормами – від 60 до 120с.

Діоксид вуглецю (як і багато інших засобів) недостатньо ефективний при гасінні глибинних пожеж тліючих матеріалів. Для гасіння таких матеріалів доцільно додавати до CO_2 хладони. Невеликі добавки CO_2 (до 6 %, об.) до азоту дозволяють істотно підвищити ефективність останнього при об'ємному гасінні лужних металів.

Комбіновані склади – це вогнегасні склади, у яких сполучаються властивості різних вогнегасних засобів. До них відносяться, наприклад, водно-хладонові емульсії і комбінації повітряно-механічної піни з хладонами. До комбінованого можна віднести також порошок СІ-2.

2. Вогнегасники

Успішне гасіння пожежі пов'язане з правильним вибором типу і виду вогнегасника. Класифікація пожеж дозволяє вибрати необхідний вогнегасник, тому що в кожний клас об'єднані пожежі, пов'язані з горінням речовин, які мають подібні характеристики. Для успішної боротьби з пожежами і щоб уникнути застосування непризначеного чи неефективного для гасіння певного класу пожежі вогнегасника необхідне знання цих класів, тому їх символи (див рис.10.1) вказують на корпусах вогнегасників.

За ДСТУ 2273-93 "ССБП. Пожежна техніка. Терміни та визначення" вогнегасником називається переносний чи пересувний пристрій для гасіння вогнищ пожежі за рахунок випуску запасеної вогнегасної речовини.

Вогнегасники поділяють:

за способом транспортування на: переносні (ручні і ранцеві) і пересувні;

за видом вогнегасної речовини на: водяні, пінні (повітряно-пінні і хімічні пінні), порошкові, вуглекислотні, хладонові, комбіновані;

за способом створення надлишкового тиску:

– за рахунок стиснутого газу, що знаходиться:

а) у балоні високого тиску, б) у корпусі вогнегасника (такі вогнегасники отримали назву накачних);

– за рахунок стиснутого газу, що утворюється в результаті хімічної реакції: а) компонентів газогенеруючого пристрою, б) компонентів вогнегасної речовини (хімічні пінні вогнегасники).

Вогнегасник складається з корпусу для збереження вогнегасної речовини чи компонентів для її одержання, пристрою підготовки вогнегасної речовини і

подачі її на вогнище пожежі, пристроїв, що запобігають перевищенню тиску понад допустиму величину і випадковому спрацюванню, джерела надлишкового тиску (стиснутий газ може знаходитися в корпусі вогнегасника).

Загальний принцип роботи вогнегасників полягає у створенні надлишкового тиску в корпусі (за винятком накачних), під дією якого вогнегасна речовина подається на вогнище пожежі. Цей спосіб втілений у різних моделях вогнегасників, кожна з яких має свої особливості. Далі наведені дані про конструкції вогнегасників (див. рис.2.3-2.6). Ілюстративний матеріал дає змогу ознайомитися з особливостями будови вогнегасників, отримати відомості про те, як загальні принципи роботи вогнегасників утілені в конкретні моделі.

На лабораторному стенді (рис.2.2) подані найбільш поширені зразки вогнегасників: вуглекислотний ОУ-5, порошковий ОП-5.

Крім вогнегасників на стенді наведені: пожежні стволи, що встановлюють на кінці напірної рукавної лінії і призначені для формування і спрямування струменів вогнегасних речовин; сполучні голівки, призначені для швидкого, герметичного і тривкого з'єднання рукавів, а також для приєднання їх до рукавного обладнання; пожежні теплові сповіщувачі, що реагують на зміну температури навколишнього середовища.

Технічні характеристики найбільш поширених вогнегасників наведені нижче.

ЗАСОБИ ПОЖЕЖЕГАСІННЯ

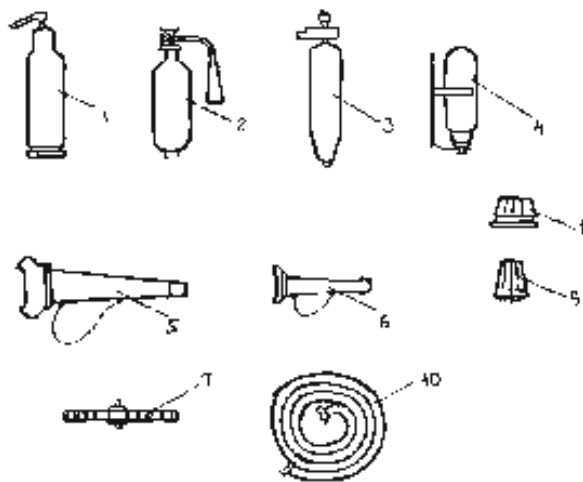


Рис.2.2. – Лабораторний стенд

1 - вогнегасник хімічний пінний ОХП-10; 2 - вогнегасник вуглекислотний ОУ-5; 3 - вогнегасник порошковий ОП-1 "Турист-2"; 4 - вогнегасник порошковий ОП-1 "Момент"; 5 - ствол ручний пожежний РС-70; 6 - ствол ручний пожежний РС-50; 7 - сполучна рукавна голівка ГР; 8 - сповіщувач пожежний тепловий ИП-105-2/1; 9-сповіщувач пожежний тепловий ИП-104-1; 10 - пожежний рукав

2.1. Вогнегасники водопійні

Вогнегасники водопійні типів ВВП-9, ВВП-10, ВВП-100 (рис.2.3) мають заряд, що складається з 6%-го водяного розчину піноутворювача типу ПД-1Д.

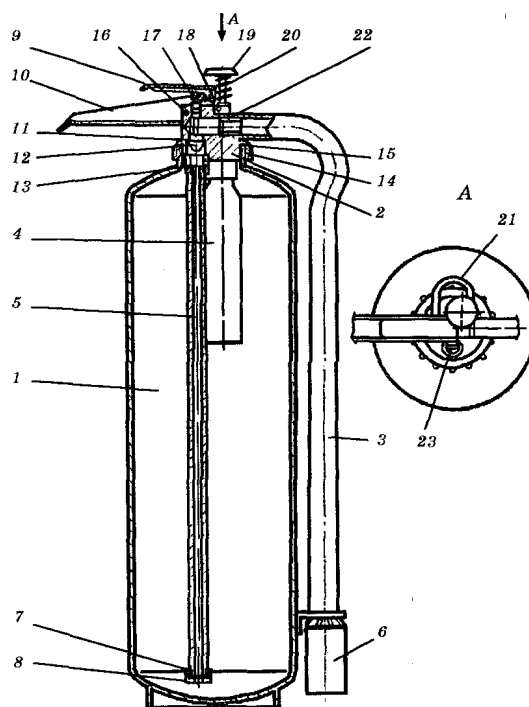


Рис.2.3 – Вогнегасник водопінний ВВП-9

1-корпус; 2-головка; 3-рукав; 4-балон з робочим газом; 5-трубка сифонна; 6-піногенератор; 7-сітка; 8-корпус фільтра; 9-важіль керування клапаном; 10-ручка; 11,15, 22-кільце ущільнювальне; 12-клапан; 13-перехідник; 14-гайка накидна; 16-штифт; 17, 20-пружина; 18-вісь; 19-кнопка з голкою; 21-запобіжна чека; 23-запобіжний клапан

Балон 4 заповнений вуглекислим газом під тиском 6 МПа. При застосуванні вогнегасник необхідно піднести до осередку пожежі, направити на вогонь піно-генератор 6, видалити запобіжну чеку 21 і натиснути на важіль 9 запірнопускового пристрою. При цьому сполучена з важелем кнопка з голкою 19 пробиває мембрану балона з робочим газом 4, і газ, проходячи через отвір, що дозує кількість заряду, витискає заряд сифонною трубкою 5 через сітку 7, де він розпорошується, змішується з повітрям і утворює високократну повітряно-механічну піну. У робочому положенні вогнегасник треба тримати вертикально, не перевертаючи.

Технічні дані водопінних вогнегасників

	ВВП-5	ВВП-10	ВВП-100
Продуктивність по піні, л	270	540	7000
Місткість балона, л	5	10	100
Тривалість дії, с	20	45	80
Довжина струменю, м	4,5	4,5	6
Кратність піни	65	65	70
Робочий тиск, МПа	1,2	1,2	1,3

Вогнегасники водопійні в 2,5 рази ефективніше хімічно-пінних, при цьому повітряно-механічні піни не шкідливі для навколишніх предметів, тому що після гасіння полум'я вони майже повністю зникають.

Вогнегасники водопійні так само, як і хімічні не можна застосовувати для гасіння електроустановок під напругою, тому що при цьому може відбутися ураження електричним струмом. Огляд вогнегасників проводять щорічно.

2.2. Вогнегасники водопійні аерозольні

До вогнегасників водопійних аерозольних відносяться вогнегасники типів ВВПА-3А, ВВПА-7А. Як вогнегасний засіб використовують речовини на основі галоїдованих вуглеводнів (бромистий етил, диоксид вуглецю та інші, що утворюють при випуску з корпусу крізь насадку струмінь аерозольного типу, який складається з дрібнодисперсних крапель.

Переносні вогнегасники ВВПА-3 (рис.2.4) складаються з тонкостінного балона 1 із сферичним дном. У верхній частині балона вварена горловина, у яку вкручена запірно-пускова головка, що складається з важеля 3, насадка 4, що розпорошує накрита ковпаком 5. До горловини знизу прикріплена сифонна трубка 6.

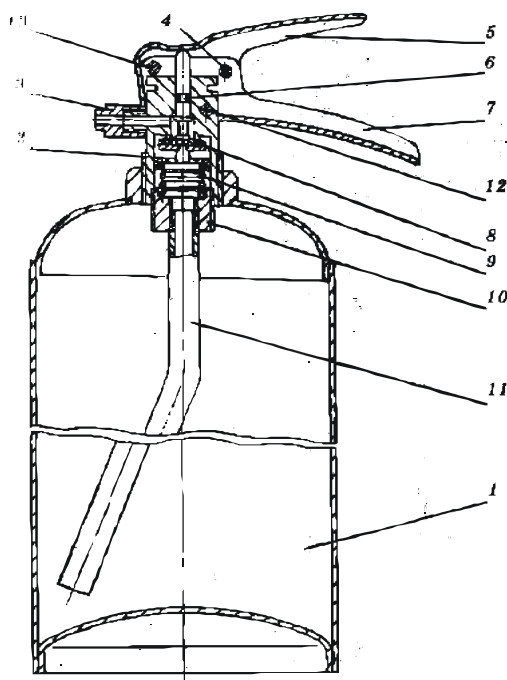


Рис. 2.4. – Вогнегасник водопійний аерозольний ВВПА -3

1-корпус; 2-головка; 3-насадок розпорошувач; 4-запобіжна чека; 5-важіль керування клапаном; 6-кільце ущільнювальне; 7-ручка; 8-клапан; 9-пружина; 10-перехідник; 11-трубка сифонна; 12-штифт; 13-вісь

Для застосування вогнегасник необхідно піднести до осередку пожежі, направити розпорошувач на вогонь і натиснути важіль 3 запірно-пускової головки. При цьому заряд, який витискується стиснутим повітрям, по сифонній трубці 6 поступає до розпорошувача 4, де з рідкої фази перетворюється на газопо-

дібну, що викидається з розпорошувача. Струмінь треба направити до нижньої частину полум'я, починаючи з ближнього краю. При застосуванні вогнегасник слід тримати вертикально.

Вогнегасники ВВПА-3 призначені для гасіння невеличких осередків загоряння різноманітних речовин, матеріалів, що жевріють (бавовни, текстилю, ізоляційних матеріалів і т.п.), а також електроустановок, що знаходяться під напругою не більше 380 В. Такі вогнегасники непридатні для гасіння лужних і лужноземельних металів і сплавів на їхній основі, а також речовин, що можуть горіти без доступу повітря (кіноплівка). Вогнегасники ефективно працюють при температурі від -60 до +50° С.

Як заряд для вогнегасників ВВПА-3А й ВВПА-7А застосовують склад 4НД з 97% бромистого етилу, 3% вуглекислого зрідженого газу і стиснутого повітря, що вводиться у вогнегасник для створення в ньому робочого тиску 0,86-0,9 МПа при температурі 20 °С. Вуглекислоту додають для поліпшення умов розпилення бромистого етилу. За вогнегасними властивостями заряд вогнегасника ВВПА-3А ефективніше вуглекислоти більше ніж у 4 рази і має високу змочувальну здатність.

Масу заряду вогнегасника перевіряють не менше одного разу на рік. Одночасно перевіряють тиск повітря в зарядженому вогнегаснику.

Технічні дані хладонових вогнегасників

	ВВПА-3А	ВВПА -7А
Місткість, л	3,2	7,4
Тривалість дії, с	20	30
Довжина струменю, м	3-4	3-4
Маса заряду, кг	4,2	8,0
Робочий тиск, МПа	0,8	0,8

2.3. Вогнегасники накачні

Як приклад приведений опис роботи вогнегасників вуглекислотних і порошкових.

Для приведення в дію вогнегасника вуглекислотного (наприклад, ВВК-2, ВВК-5 рис.2.5) необхідно видалити запобіжну чеку 8, направити розтруб 3 на вогнище пожежі, натиснути на важіль 9, при цьому вогнегасна речовина з корпуса 1 сифонною трубкою 15 через розтруб 3 подається на вогнище пожежі.

2.4. Порошкові вогнегасники

Існують ручні вогнегасники типів ВП-2, ВП-2А, ВП-8Б, ВП-5, ВП-10; пересувні ВП-100; стаціонарні ВП-250. Усі вони призначені для гасіння загорянь різноманітних твердих матеріалів і речовин, ЛЗР і ГР, лужноземельних металів, електроустановок під напругою до 1000 В залежно від марки і призначення вогнегасника вони можуть застосовуватися при температурі навколишнього повітря в межах від -50 до +50° С.

За будовою і принципом роботи порошкові вогнегасники схожі. Цифри в маркуванні означають місткість корпусів. У вогнегасниках ємністю 2л і більше корпуси виготовляють з листової сталі. Ручні вогнегасники забезпечені запірно-пусковими устроями підйомного типу, а ВП-5 і ВП-10 – шлангами довжиною відповідно 0,6 і 0,8м, на кінцях яких є стволи для викидання порошку під тиском робочого газу.

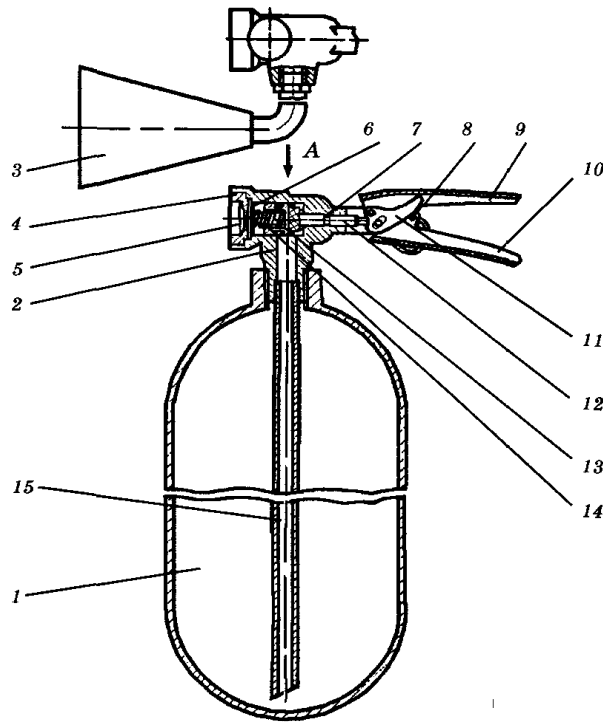


Рис. 2.5. – Вогнегасники вуглекислотні ВВК-2 і ВВК-5

1-корпус; 2-головка; 3-розтруб; 4-гайка; 5-запобіжна мембрана; 6-шайба;
7-кільце ущільнювальне; 8-запобіжна чека; 9-важіль керування клапаном; 10-ручка;
11-кулачок; 12-шток; 13-клапан; 14-пружина; 15-трубка сифонна.

Вогнегасник ВП-5 (рис. 2.6) за будовою і приведенням в дію аналогічний вогнегаснику ВВП-10, але в ньому насадка для одержання піни замінена коротким сприском щілинного типу, змонтованим на кришці вогнегасника, і використаний аерозольний засіб витиснення порошку. Вуглекислий газ із балончика при пуску вогнегасника подається по спеціальній трубці під аероднище - подвійне гратчасте дно. При цьому порошок, розміщений у корпусі, спучується і видавлюється по сифонній трубці до сприску. Аерозольна струмінь, що утворюється, надходить до зони горіння.

Технічні дані порошкових вогнегасників

	ВП-10	ВП-100
Місткість, л	10	100
Тривалість дії, с	20	45
Довжина струменю, м	5	11
Маса заряду, кг	10	90
Робочий тиск, МПа	1,2	0,7

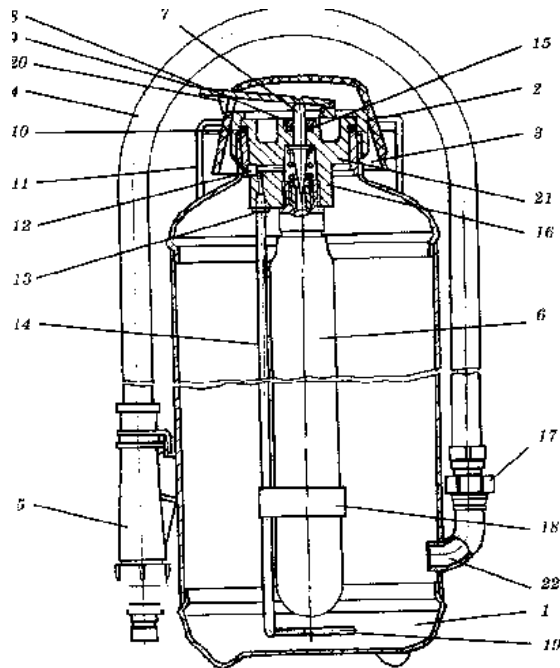


Рис. 2.6. – Вогнегасник порошковий ВП-5.01

1-корпус; 2-гайка накидна; 3-ковпак; 4-рукав; 5-пістолет-розпушувач; 6-балон з робочим газом; 7-гілка; 8-втулка різьбова; 9-важіль запуску; 10-кільце ущільнювальне; 11-ручка; 12-заглушка; 13-гайка; 14-трубка газопідвідна; 15-сальник; 16-пружина; 17-гайка; 18-хомут; 19-кільце гумове; 20-запобіжна чека; 21-головка; 22-трубка сифонна

3. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і наявні в лабораторії засоби пожежогасіння, студенти вивчають призначення, будову, принцип дії і технічні характеристики основних видів вогнегасників і навчаються приведенню в дію і правилам поводження з вогнегасниками в лабораторії.

4. Контрольні питання

1. Назвіть основні типи вогнегасників.
2. Призначення вогнегасників різноманітних типів.
3. Вогнегасний ефект різноманітних вогнегасників.
4. Послідовність дій при застосуванні вогнегасників різноманітних типів.
5. Принцип дії вогнегасників.
6. Вимоги безпеки при експлуатації вогнегасників.
7. Збереження й освідоцтво вогнегасників.

5. Список літератури

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
3. ДСТУ 2272:2006. ССБП. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
4. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників.
5. НАПБ Б.01.008-2004. Правила експлуатації вогнегасників
6. Рожков А.П. Пожежна безпека. Навч. посіб –К., 1999. -256с
7. Правила пожежної безпеки в Україні. –К., 1995.
8. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.
9. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. //Под. ред. Баратова А.Н. и Корольченко А.Я. - М.: Химия, Т. 1,2.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Показники пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів. Метод експериментального визначення температури спалаху рідин у закритому тиглі

Мета роботи: вивчити номенклатуру показників пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів і методи їх визначення.

1. Загальні відомості

Показники пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів визначають з метою отримання вихідних даних для розробки та створення системи забезпечення пожежовибухонебезпеки. Вони використовуються:

- для аналізу пожежної небезпеки;
- для класифікації небезпечних вантажів;
- для вибору категорії приміщень та будівель згідно з вимогами норм технологічного проектування, а також з метою здійснення технічного нагляду за виготовленням матеріалів і виробів та їх наступного використання.

Під **пожежною небезпекою** розуміють можливість виникнення і (або) розвитку пожежі [1]. Оцінка пожежної небезпеки речовин і матеріалів регламентована [2]. Відповідно до цього стандарту при оцінці пожежної небезпеки речовини поділяються на:

- гази - речовини, абсолютний тиск пари яких при 50 °С дорівнює або більший за 300 кПа або критична температура яких менша за 50 °С;
- рідини - речовини з температурою плавлення, меншою, ніж 50 °С;
- тверді речовини і матеріали - речовини з температурою плавлення, більшою, ніж 50 °С;
- пил - дисперговані тверді речовини і матеріали з частинками розміром, меншим, ніж 850 мкм.

Оцінка цих речовин полягає у визначенні низки показників, що характеризують їх пожежну небезпеку. У [2] наведено, які показники будуть характеризувати пожежну небезпеку газів, рідин, твердих речовин. Залежно від здатності до горіння всі речовини класифікуються на горючі та негорючі згідно [3].

Для повного уявлення про пожежну небезпеку необхідно зробити аналітичні розрахунки для визначення наступних параметрів:

- область займання у повітрі;
- максимальний тиск вибуху;
- теплота згоряння.

Крім того, для рідин визначають:

- температуру спалахування;
- температурні межі розповсюдження полум'я.

З отриманих довідкових та розрахункових даних роблять висновок і дають оцінку пожежної небезпеки речовини за такою схемою:

- встановлення агрегатного стану і параметрів, що характеризують фізико-хімічні властивості;
- визначення горючості речовини і деяких параметрів, що характеризують горіння (наприклад, колір полум'я);
- встановлення токсичності речовини та продуктів горіння, а також характер взаємодії з засобами гасіння та їхній вибір.

Оцінка пожежної небезпеки полягає у визначенні комплексу показників, набір яких залежить від агрегатного стану речовини (матеріалу) та умов їх використання.

Номенклатура показників та їх застосування для характеристики пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів наведені в табл. 3.1 за [2] (знаком «+» позначається застосування, знаком «-» незастосування показника).

Таблиця – 3.1

Номенклатура та застосування показників пожежовибухонебезпеки

Показник	Агрегатний стан речовин і матері-			
	гази	рідини	тверді	пил
1	2	3	4	5
Група горючості	+	+	+	+
Температура спалаху	-	+	-	-
Температура спалахування	-	+	+	+
Температура самоспалахування	+	+	+	+
Концентраційні межі поширення полум'я (спалахування)	+	+	-	+
Температурні межі поширення полум'я (спалахування)	-	+	-	-
Температура тління	-	-	+	+
Умови теплового самозаймання	-	-	+	+
Мінімальна енергія запалювання	+	+	-	+

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5
Кисневий індекс	–	–	+	–
Здатність вибухати й горіти при взаємодії з водою, киснем повітря та іншими речовинами	+	+	+	+
Нормальна швидкість поширення полум'я	+	+	–	–
Швидкість вигорання	–	+	–	–
Коефіцієнт димоутворення	–	–	+	–
Індекс поширення полум'я	–	–	+	–
Показник токсичності продуктів горіння	–	–	+	–
Мінімальний вибухонебезпечний вміст кисню	+	+	–	+
Мінімальна концентрація флегматизатора	+	+	–	+
Максимальний тиск вибуху	+	+	–	+
Швидкість зростання тиску вибуху	+	+	–	+

З таблиці видно, що найбільшу кількість показників мають рідини, тому що є найбільш небезпечними.

Процес горіння рідини розпочинається із спалахування цієї пароповітряної суміші. При звичайних температурах не всі рідини мають над своєю поверхнею достатню концентрацію пари і таку швидкість їх утворення, щоб після спалахування встановилося стійке горіння. Процес горіння набуває стаціонарного характеру лише при певній температурі рідини, але і при менших температурах рідини можуть бути небезпечними з погляду пожежної безпеки, оскільки над їхньою поверхнею може утворюватись вибухонебезпечна концентрація пари. Таким чином, горіння рідин характеризується двома взаємопов'язаними явищами – випаровуванням і згорянням пароповітряної суміші, що утворилась над поверхнею рідини.

Випаровування – це процес переходу рідини в пару з поверхні при температурі, нижчій від точки кипіння рідини. Випаровування є наслідком теплового руху молекул рідини і є ендотермічним процесом. Якщо із зовні до рідини не підводиться тепло, то внаслідок випаровування вона охолоджується. Швидкість випаровування визначається кількістю пари, яка утворюється за одиницю часу з одиниці поверхні рідини, тому вона залежить від температури рідини. Збільшенні температури призводить до швидшого утворення вибухонебезпечних концентрацій пари, тому що збільшується швидкість випаровування.

Над поверхнею рідини буде утворюватись **ненасичена** пара при усякій температурі, якщо ємність не закрита. Це пояснюється тим, що молекули рідини, які відірвалися від поверхні рідини при випаровуванні, виходять у довкілля і концентрація їх постійно змінюється. У закритій ємності (резервуарі, місткості, апараті тощо) рідина теж буде випаровуватись, але над поверхнею рідини буде утворюватись певна концентрація пари, значення якої буде визначатися природою рідини і значенням температури.

При випаровуванні в закритій ємності, що відбувається при постійній температурі між рідиною і паром встановлюється динамічна рівновага. Ця рівновага при певній температурі настає тоді, коли кількість молекул, що випарову-

ються, дорівнює кількості молекул, що конденсуються і називається **насиченою**. Тиск насиченої пари завжди вищий порівняно з ненасиченим, тому що він не залежить від кількості рідини, величини її поверхні, форми ємності, а лише визначається температурою і природою рідини. З підвищенням температури тиск насиченої пари рідини збільшується і при температурі кипіння тиск пари дорівнює атмосферному. Для кожного значення температури тиск насиченої пари чистої рідини постійний.

Температура рідини, при якій над поверхнею утворюється концентрація насиченої пари, що дорівнює нижній концентраційній межі розповсюдження полум'я, називається **нижньою температурною межею займання** і, відповідно, температура рідини, при якій над поверхнею утворюється концентрація насиченої пари, що дорівнює верхній концентраційній межі розповсюдження полум'я, називається **верхньою температурною межею займання**.

Температурні межі займання використовують для оцінки пожежної небезпеки рідин, для розрахунку безпечних режимів роботи закритих технологічних апаратів, складських місткостей з рідинами і леткими твердими речовинами. Нижню температурну межу займання інакше називають **температурою спалахування**. Ця температура вказує, що над рідиною утворилась горюча концентрація парів, але саме горіння не відбувається, оскільки мала швидкість пароутворення.

Рідини, які горять, поділяють на **горючі** та **легкозайmistі**. Відповідно до міжнародних рекомендацій, до легкозайmistих належать усі горючі рідини, що мають температуру спалаху нижче 61 °C (при визначенні в лабораторних умовах у закритому тиглі) або 66 °C (у відкритому тиглі). Особливо небезпечними є легкозайmistі рідини з температурою спалаху не більше 28 °C.

Горіння рідин відбувається у газовій фазі та являє собою складний фізико-хімічний процес, що проходить при взаємному впливі кінетичних, теплових і гідродинамічних явищ. Як результат випаровування, над поверхнею рідини утворюється паровий потік, змішування та хімічна взаємодія якого з киснем повітря забезпечує формування зони горіння, тобто тонкого шару газів, що світиться, і у який з поверхні рідини надходять горючі пари, а з повітря дифундує кисень. Стехіометрична суміш, що виникає, згоряє за частку секунди. Оскільки швидкість хімічного перетворення в зоні горіння в даному випадку залежить від швидкості надходження реагуючих компонентів до поверхні полум'я шляхом молекулярної та конвекційної дифузії, процес горіння рідин називається дифузійним горінням. Спрощено горіння рідини показано на рис. 3.1.

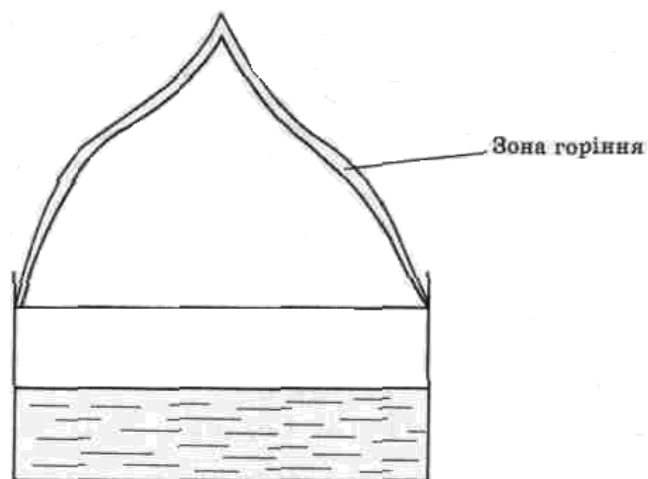


Рис. 3.1 – Схема дифузійного горіння рідини

Розміри та форма полум'я рідин суттєво залежать від діаметра резервуара, в якому відбувається горіння. Зі збільшенням діаметра резервуара висота полум'я збільшується. Полум'я рідин у пальниках малого діаметра буде ламінарним, у резервуарах - турбулентним. Стійкість полум'я над поверхнею рідини, що горить, забезпечується надходженням до нього з певною швидкістю горючих парів та кисню. Швидкість надходження горючого, в свою чергу, залежить від тиску його парів над поверхнею рідини і отже, від її температури.

Кінетика процесу вигорання рідин характеризується швидкістю вигорання, яка не є фізико-хімічною константою, оскільки залежить від властивостей горючої рідини, діаметра резервуара та умов тепло- та масообміну в зоні горіння.

Слід зауважити, що під час горіння рідин відбуваються не лише хімічні процеси, а також і фізичні. Взаємодія горючої пари з киснем повітря відбувається в зоні горіння, до якої безперервно повинні надходити горючі гази і повітря. Цей процес буде відбуватись, якщо рідина буде одержувати необхідну кількість тепла для випаровування. Тепло під час горіння надходить лише із зони горіння, де воно безперервно виділяється. Отже, тепло із зони горіння до поверхні рідини передається внаслідок випромінювання. Кількість тепла, що випромінюється полум'ям, залежить від ступеня чорноти полум'я і його температури. Ступінь чорноти залежить від концентрації вуглецю в полум'ї.

Розрізняють дві швидкості горіння рідин – вагову і лінійну.

Ваговою швидкістю (G) називають масу рідини, яка вигоряє за одиницю часу з одиниці поверхні.

Під лінійною швидкістю горіння (v) рідини розуміють висоту її шару, що вигоряє за одиницю часу:

$$G = \rho \frac{V}{1000} \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}; \quad v = \frac{h}{\tau} \frac{\text{мм}}{\text{с}},$$

де ρ – густина рідини, кг/м^3 ; h – висота шару рідини, що згоріла, мм ; τ – час горіння.

Швидкість горіння рідин непостійна і залежить від початкової температури, діаметра резервуара, рівня рідини в ньому, швидкості вітру та інших факторів. Експериментальними даними було встановлено, що із збільшенням почат-

кової температури швидкість вигорання зростає.

Для малих діаметрів швидкість вигорання порівняно невелика. Із збільшенням діаметра швидкість вигорання спочатку зменшується, а потім зростає до певного постійного значення для цієї рідини. Швидкість горіння у великих резервуарах із збільшенням діаметра зростає незначно.

Сильний вітер сприяє змішуванню парів з повітрям, підвищенню температури полум'я, внаслідок чого інтенсивність горіння зростає.

Пружність насиченої пари можна визначити, використовуючи рівняння Антуана:

$$\lg P = A - \frac{B}{t + C_A}$$

де P – тиск пари, мм рт. ст.; t – температура, °C; A , B , C_A – константи рівняння Антуана.

Показником, за яким визначають клас рідин, розряд, категорію приміщень з вибухопожежної небезпеки, є температура спалаху.

Під час горіння частина тепла, що надходить з полум'я, витрачається на нагрівання рідини. Природно, що верхній шар рідини, яка горить, нагрівається до вищої температури порівняно із нижніми шарами. Температура верхнього шару рідини з часом збільшується; найбільша зміна температури спостерігається в початковий період. Далі у шарах рідини встановлюється малозмінний у часі розподіл температур. Характер розподілу залежить від природи рідини і умов горіння.

Отже, треба з'ясувати температурний режим рідини при її горінні, до якої температури нагрівається поверхневий шар і як відбувається розподіл температури в глибину; показати особливість температурного режиму для складних рідин.

Та обставина, що температура на поверхні складних рідинних сполук завжди вища від температури початку кипіння, пояснюється зміною фракційного складу під час горіння.

Важливо з'ясувати особливості прогрівання рідин з низькою та високою температурами кипіння. Кипіння – перехід рідини в пару випаровуванням не тільки з вільної поверхні, а й у всьому об'ємі внаслідок безперервного утворення у рідинній фазі бульбашок насиченої пари, що випаровується, у внутрішній об'єм бульбашок. Кипіння відбувається при певній температурі, що називається температурою кипіння, за якою тиск насиченої пари над киплячою рідиною дорівнює зовнішньому тиску. Температура кипіння – важлива фізико-хімічна характеристика речовини, вона зростає зі збільшенням зовнішнього тиску і досягає найвищого значення у критичній точці, яка визначає найвищу можливу температуру кипіння при критичному тиску. Існує наближене емпіричне правило, відповідно до якого зниження тиску вдвічі веде до зниження температури кипіння на 10-15 °C.

2. Експериментальна частина

У лабораторній роботі вивчається метод експериментального визначення температури спалаху рідин у закритому тиглі. Метод реалізується в діапазоні температур від мінус 15 до 360 °С и не застосовується для випробувань рідин, що полімеризуються при нагріванні, гідролізуються і швидко окислюються.

2.1. Апаратура

Прилад для визначення температури спалаху в закритому тиглі включає наступні елементи.

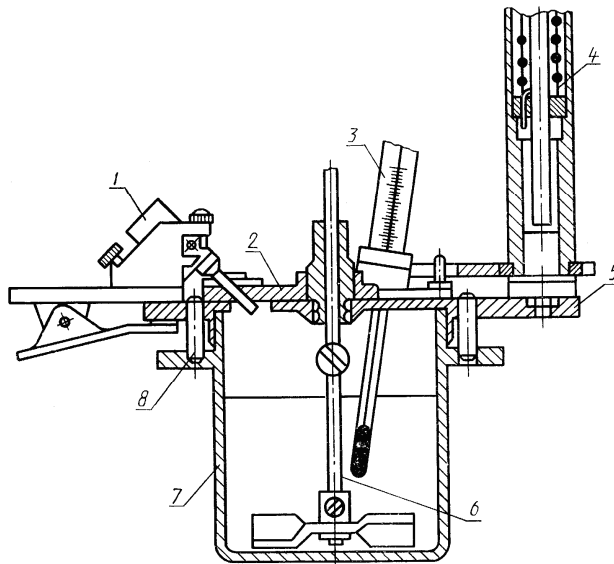


Рис. 3.2 – Прилад для визначення температури спалаху в закритому тиглі

1 – запалююча пальник; 2 – заслінка; 3 – термометр; 4 – пружинний механізм;
5-кришка; 6-мішалка; 7 – тигель; 5 – штифт-фіксатор кришки

2.1.1. Тигель (рис. 3.2) висотою $(55,9 \pm 0,1)$ мм, внутрішнім діаметром 50,8 мм, виконаний з корозійностійкого металу, має показчик рівня заповнення на глибині 21,8 мм від верхнього краю тигля. Тигель має добре пригнану кришку з мішалкою, заслінку яка відкривається і запальник. Джерелом полум'я в пальнику є олія налита в ємність.

2.1.2. Повітряна лазня для нагрівання тигля з досліджуваною рідиною.

Примітка. Нагрівання тигля з в'язкою рідиною типу лаків, фарб, емалі, нафтових і аналогічних продуктів (далі – лаків) можна проводить у рідинній лазні достатньої теплоємності, що дозволяє регулювати швидкість нагрівання в заданому режимі.

2.1.3. Термометри типів ТН 1-1, ТН 1-2, ТН-6 за ГОСТ 400 з розподілом шкали не більш 1 °С.

2.1.4. Секундомір з погрішністю не більше 1 с для контролю швидкості нагрівання рідини.

2.2. Підготовка до випробувань

2.2.1. Установлюють відповідність досліджуваної рідини паспортним даним.

2.2.2. Зразок рідини, що має температуру спалаху нижче 50 °С, охолоджують до температури, яка не менше ніж на 17 °С нижче передбачуваної тем-

ператури спалаху. Зразки в'язків рідин перед випробуванням нагрівають до достатньої плинності.

2.2.3. Досліджувану рідину наливають у чистий сухий тигель до мітки, не допускаючи змочування стінок тигля вище зазначеної мітки.

2.2.4. Тигель закривають кришкою й установлюють у нагрівальну лазню, вставляють термометр і запалюють пальник, регулюючи полум'я так, щоб воно мало форму кулі діаметром $(4,0 \pm 0,5)$ мм.

Примітка. Температуру рідинної лазні при визначенні температури спалаху лаків установлюють приблизно на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижче передбачуваної температури спалаху.

2.3. Проведення випробувань

2.3.1. Включають пристрій, що перемішує, забезпечуючи частоту обертання від $1,5$ до $2,0\text{ c}^{-1}$. При випробуванні лаків обмежень на частоту обертання мішалки не вводять.

2.3.2. Включають обігрів приладу і нагрівають досліджувану рідину зі швидкістю $5\text{--}6\text{ }^{\circ}\text{C/хв}$. При випробуванні лаків швидкість нагрівання повинна складати не більш $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ за 3 хв . При використанні рідинної лазні нагрівання ведуть з такою швидкістю, щоб різниця між температурами рідини в лазні і досліджуваному зразку в закритому тиглі не перевищувала $2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.3.3. Випробування на спалах починають проводити при досягненні температури зразка на $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижче передбачуваної температури спалаху і повторюють через кожний $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ підвищення температури для рідин з температурою спалаху до $104\text{ }^{\circ}\text{C}$ и через кожні $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – для рідин з температурою спалаху більше $104\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Випробування на спалах для лаків починають проводити за $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до передбачуваної температури спалаху і повторюють через кожні $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ підвищення температури.

2.3.4. У момент випробувань на спалах перемішування припиняють. Поворотом пружинного механізму відкривають заслінку на кришці й опускають полум'я пальника усередину тигля за час $0,5\text{ с}$, залишають пальник у нижньому положенні 1 с і швидко повертають у вихідне положення. Стежать за полум'ям при відкриванні і закриванні заслінки.

2.3.5. За температуру спалаху приймають показання термометра на момент появи першого полум'я над поверхнею рідини. Спалах пари досліджуваної рідини над поверхнею кришки тигля не враховують. Випробування на спалах (у випадку її відсутності) припиняють при досягненні температури кипіння досліджуваної рідини.

2.3.6. Якщо полум'я пальника згасло на момент відкривання кришки, результат цього визначення не враховують.

2.3.7. Якщо випробуванню піддають рідину з невідомою температурою спалаху, то проводять попереднє визначення по пп. 2.2.3-2.3.6.

Примітка. Для лаків, що містять летучі компоненти, загальний час випробувань не повинний перевищувати 1 год .

2.4. Оцінка результатів

2.4.1. За температуру спалаху досліджуваної рідини приймають середнє арифметичне значення температур спалаху, отриманих на двох зразках при випробуваннях лаків і на 3 зразках при випробуваннях інших рідин, з виправленням на атмосферний тиск. Виправлення (Δt) на атмосферний тиск у $^{\circ}\text{C}$ обчислюють за формулою

$$\Delta t = 0,27(101,3 - p_a), \quad (3)$$

де p_a – атмосферний тиск, кПа.

2.4.2. Збіжність і відтворюваність методу не повинна перевищувати значень, зазначених у табл. 3.2.

Таблиця – 3.2

Речовина	Температура спалаху	Розбіжності, що допускаються	
		збіжність	відтворюваність
Хімічні органічні речовини і нафтопродукти	до 104	2,0	3,5
	понад 104	5,5	8,0
Лаки, фарби, емалі й аналогічні продукти	–	2,0	3,0

2.4.3. Умови і результати випробувань реєструють у протоколі, форма якого приведена в додатку 1.

ПРОТОКОЛ

визначення температури спалаху рідин у закритому тиглі
(указати марку приладу і спосіб нагрівання)

Дата _____

Найменування, склад і фізико-хімічні властивості досліджуваної рідини _____

Умови в приміщенні:

температура, °C _____

атмосферний тиск, кПа _____

відносна вологість, % _____

Номер зразка для випробування	Швидкість нагрівання зразка, °C·хв. ⁻¹	Температура випробування, °C	Результат випробування на спалах	Температура спалаху, °C	Особливості випробування

$$t_{\text{сп}} = t_{\text{сп.середн.}} + 0,27(101,3 - p_a) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Висновок _____

Прізвище оператора _____

Найменування лабораторії _____

3. Контрольні запитання

- 1.Що розуміють під пожежною небезпекою?
- 2.Як поділяють відповідно до стандарту речовини і матеріали при оцінці пожежної небезпеки?
- 3.За якою схемою роблять оцінку пожежної небезпеки речовин?
- 4.Сформулюйте визначення пожежовибухонебезпеки речовин та матеріалів?
- 5.Що таке температура спалахування ?
- 6.Поясніть що таке випаровування?
- 7.Поясніть що таке насичена та ненасичена пара?
- 8.Що називають нижньою та верхньою температурною межею займання ?
- 9.Як поділяються рідини за значенням температури спалаху?
- 10.Які особливості горіння рідин?

4. Список літератури

1. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять
- 2.ГОСТ 12.1.044-84. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
- 3.ДБН В.1.1-7–2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва
- 4.Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. //Под. ред. Баратова А.Н. и Корольченко А.Я. - М.: Химия, Т.1,2. 1990.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Визначення категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною безпекою

Мета роботи: ознайомитися з основними положеннями методики визначення категорій приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною безпекою, що регламентується ОНТП 24-86 набуття навичок визначення категорій.

1. Загальні відомості

За вибухопожежною безпекою приміщення й будівлі поділяють на п'ять категорій (табл. 4.1): А, Б, В, Г, Д [1].

Встановлення категорії приміщення необхідно виконувати шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорій, наведених у табл. 4.1, від найвищої (А) до найнижчої (Д).

Таблиця – 4.1

Характеристика категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною безпекою

Категорія приміщення	Характеристика речовин та матеріалів, які знаходяться (обертаються) у приміщенні
А вибухопожежонебезпечна	Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С, у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надмірний тиск вибуху в приміщенні, який перевищує 5кПа. Речовини та матеріали, які здатні до вибуху і горіння в разі взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надмірний тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа
Б вибухопожежонебезпечна	Горючі пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху вище за 28 °С, горючі рідини в такій кількості, що здатні утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші при займанні яких розвивається надмірний тиск вибуху в приміщенні який перевищує 5 кПа
В пожежонебезпечна	Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини та матеріали (у тому числі пил і волокна), речовини та матеріали, здатні тільки горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним, за умови, що приміщення, у яких вони є в наявності або обертаються, не належать до категорій А і Б
Г	Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному та розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням, променистого тепла, іскор і полум'я; горючі гази, рідини та тверді речовини, які спалюють або утилізують як паливо
Д	Негорючі рідини і матеріали у холодному стані. Допускається відносити до категорії Д приміщення, в яких знаходяться горючі рідини в системах змашування, охолодження та гідроприводу обладнання в кількості не більше 60 кг на одиницю обладнання у разі тиску не більше 0,2 МПа; кабельні електропроводки до обладнання, окремі предмети меблів на місцях

Відповідно до [1] будівля належить до категорії А, якщо в ній сумарна площа приміщень категорії А перевищує 5% площі усіх приміщень або 200 м².

Будівля належить до категорії Б, якщо одночасно виконуються дві умови:

- 1) будівля не належить до категорії А;
- 2) сумарна площа приміщень категорій А та Б перевищує 5% сумарної площі усіх приміщень або 200 м².

До категорії В належать ті будівлі, для яких одночасно виконуються дві умови:

- 1) будівля не належить до категорій А, Б;
- 2) сумарна площа приміщень категорій А, Б та В перевищує 5% сумарної площі всіх приміщень.

Будівля належить до категорії Г, якщо одночасно виконуються дві умови:

- 1) будівля не належить до категорій А, Б чи В;
- 2) сумарна площа приміщень категорій А, Б, В та Г перевищує 5% сумарної площі всіх приміщень.

Якщо будівля не належить до категорій А, Б, В чи Г, значить категорія цієї будівлі може бути визначена як Д.

Допускається зниження категорії будівлі на один ступінь, якщо сумарна площа приміщень вищих категорій не перевищує 25% сумарної площі усіх приміщень (але не більше визначеної нормативним документом) і в цих приміщеннях обладнані установки автоматичного пожежогасіння.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і результати визначення показників пожежовибухонебезпеки для різних речовин та матеріалів, отриманих у лабораторній роботі №3 або заданих викладачем, студенти визначають категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

3. Контрольні питання

1. Дайте визначення категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

2. Дайте визначення категорій будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

3. Викладіть методику визначення категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

4. Список літератури

1. ОНТП 24-86 “Визначення категорій приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою”.

2. ДСТУ 2272:2006. ССБП. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.

3. Рожков А.П. Пожежна безпека. Навч. посіб –К., 1999. -256с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Класифікація вибухо- та пожежонебезпечних зон за ПБЕ

Мета роботи: ознайомлення з класифікацією вибухо- та пожежонебезпечних приміщень і будівель за НПАОП 0.00-1.32-01 “Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” (ПБЕ) та набуття навичок визначення зон.

1. Загальні відомості

Основним профілактичним заходом щодо попередження пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний вибір та експлуатація такого обладнання у вибухо- та пожежонебезпечних приміщеннях.

Згідно з [1] в приміщеннях виділяються вибухонебезпечні (0, 1, 2, 20, 21, 22) та пожежонебезпечні (П-I, П-II, П-IIa, П-III) зони.

Вибухонебезпечна зона – це простір, у якому є або можуть утворюватися вибухонебезпечні суміші.

Вибухонебезпечні зони класу 0 – зони приміщень, у яких виділяються горючі гази й пара у такій кількості й які мають такі властивості, що можуть утворювати з повітрям або іншими окислювачами вибухонебезпечні суміші за нормальних умов роботи.

Вибухонебезпечні зони класу 1 – зони приміщень, у яких вибухонебезпечні концентрації газів та парів можливі тільки в результаті аварій або несправностей.

Вибухонебезпечні зони класу 2 – такі самі зони, як і зони класу 1, але які мають одну з таких особливостей:

- горючі гази мають високу нижню межу поширення (до 15% та більше) полум'я та різкий запах;
- за умовами технологічного процесу вимагається утворення вибухонебезпечної суміші в об'ємі, що не перевищує 5% загального об'єму приміщення (зони);
- горючі гази та рідини наявні у невеликих кількостях, а робота з ними проводиться без використання відкритого полум'я.

Вибухонебезпечні зони класу 20 – зони із зовнішніми пристроями, що містять горючі гази або легкозаймисті рідини (ЛЗР).

Вибухонебезпечні зони класу 21 – зони приміщень, у яких можливе утворення вибухонебезпечних концентрацій пилу або волокон з повітрям чи іншим окислювачем за нормальних умов роботи.

Вибухонебезпечні зони класу 22 – зони, аналогічні зонам класу 21, у яких вибухонебезпечні концентрації пилу та волокон можуть утворюватися тільки в результаті аварій та несправностей.

Пожежонебезпечна зона – це простір, у якому можуть перебувати горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушеннях.

Клас П-I – зони приміщень, у яких застосовуються або зберігаються горючі

рідини з температурою спалаху вище 61°C.

Клас П-II – зони приміщень, у яких виділяються горючі пил або волокна з нижньою концентраційною межею поширення полум'я понад 65 г/м³ до об'єму повітря.

Клас П-IIa – зони приміщень, у яких містяться тверді та волокнисті горючі речовини, нездатні переходити у завислий стан.

Клас П-III – зони, розміщені поза приміщеннями, у яких застосовуються або зберігаються горючі рідини, а також тверді горючі речовини.

Клас зони визначають технологи спільно з енергетиками проектної або експлуатаційної організації, виходячи з характеристик навколишнього середовища.

Залежно від класу вибухо- та пожежонебезпечних зон проводять вибір електрообладнання, яке встановлюється у цих зонах.

Згідно з ПУЕ у пожежонебезпечних зонах установлюють електрообладнання закритого типу, внутрішній простір якого відокремлюється від зовнішнього середовища оболонкою. Апаратуру управління та захисту, світильники рекомендується застосовувати у пилонепроникному виконанні. Уся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію.

У вибухонебезпечних зонах слід установлювати вибухонебезпечне обладнання, виготовлене згідно з ГОСТом 12.2.020-76. Пускову апаратуру, магнітні пускачі для класів 0 та 21 необхідно виносити за межі вибухонебезпечних зон. Проводка у вибухонебезпечних приміщеннях має бути прокладена у металевих трубах. Може використовуватися броньований кабель. Світильники для зон класів 0, 21, 22 мають бути вибухозахисного виконання.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і результати визначення показників пожежовибухонебезпеки для різних речовин та матеріалів, отриманих у лабораторній роботі №3 або заданих викладачем, студенти визначають класи зон за вибухопожежною та пожежною безпекою за ПБЕ.

3. Контрольні питання

1. Дайте визначення зон приміщень за вибухопожежною безпекою.
2. Дайте визначення зон приміщень за пожежною безпекою.
3. Викладіть методику визначення зон приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

4. Список літератури

1. НПАОП 0.00-1.32-01 “Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” (ПБЕ)
2. ДСТУ 2272:2006. ССБП. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
3. Рожков А.П. Пожежна безпека. Навч. посіб –К., 1999. -256с

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

Визначення ступеню вогнестійкості будівель та споруд

Мета роботи: засвоїти методику визначення ступеню вогнестійкості будівель та споруд, ознайомитися з основними положеннями ДБН В.1.1-7-2002 “Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва”.

1. Загальні відомості

Умови розвитку пожежі в будівлях та спорудах у багатьох випадках визначаються ступенем вогнестійкості окремих будівельних елементів.

Ступенем вогнестійкості називають здатність будівель (споруд) у цілому опиратися руйнуванню під час пожежі. Згідно з [1] будівлі та споруди за ступенем вогнестійкості поділяють на вісім ступенів: I, II, III, IIIa, IIIб, IV, IVa, V. Ступінь вогнестійкості будівель і споруд залежить від двох показників:

- 1) займання та вогнестійкості будівельних конструкцій;
- 2) меж поширення полум’я цими конструкціями.

Конструктивні характеристики будинків залежно від їх ступеня вогнестійкості наведено в таблиці 1.

За займистістю будівельні конструкції поділяють на негорючі та горючі.

Кількісно вогнестійкість характеризується межею вогнестійкості, що визначається часом (у хвилинах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції:

- втрати несівної здатності (R);
- втрати цілісності (E);
- втрати теплоізолювальної здатності (I).

Значення межі вогнестійкості будівельних конструкцій визначають шляхом випробувань за ДСТУ Б В.1.1-4, за стандартами на методи випробувань на вогнестійкість будівельних конструкцій конкретних видів або за розрахунковими методами відповідно до стандартів і методик.

Потрібний ступінь вогнестійкості (табл.2) споруд визначається залежно від таких показників:

- їх конструкції;
- призначення;
- поверховості;
- площі;
- категорій пожежної та вибухової небезпеки;
- технології;
- наявності автоматичних засобів пожежогасіння.

Розглянуті категорії і класифікація об’єктів необхідні для визначення ефективних та раціональних заходів запобігання пожежам і вибухам. Суттєве значення має також зонування територій, яке полягає у групуванні на території підприємства, цехів та ділянок з підвищеною пожежною небезпекою у певних місцях (з підвітряного боку).

Таблиця – 1

Конструктивні характеристики будинків залежно від їх ступеня вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості	Конструктивні характеристики
I	Будинки з несівними та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.
II	Будинки з несівними та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів. У покриттях дозволяється застосовувати незахищені металеві конструкції.
III	Будинки з несівним та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, які захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1, Г2. До елементів покриттів не пред'являються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IIIa	Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огорожувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем або утеплювачем груп горючості Г1, Г2.
IIIб	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з деревини, яка зазнала вогнезахисну обробку. Огорожувальні конструкції виконують із застосуванням деревини або матеріалів на її основі. Деревина та інші матеріали групи горючості Г3, Г4 огорожувальних конструкцій мають бути піддані вогнезахисній обробці або захищені від дії вогню та високих температур.
IV	Будинки з несівними та огорожувальними конструкціями з деревини або інших горючих матеріалів, захищених від дії вогню та високих температур штукатуркою або іншими листовими, плитними матеріалами. До елементів покриттів не пред'являються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IVa	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огорожувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з утеплювачем груп горючості Г3, Г4.
V	Будинки, до несівних і огорожувальних конструкцій яких не пред'являються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню.

Таблиця 2

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) та максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				колони	сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття міжповерхові (у т. ч. горищні та над підвалами)	елементи суміщених покриттів	
	несівні та сходових кліток	само-несівні	зовнішні ненесівні	внутрішні ненесівні (перегородки)				плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	REI 150 M0	REI 75 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормуються	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E15	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15	R 15 M0
V	Не нормуються								
Примітка	Межі вогнестійкості самонесівних стін, які враховуються при розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають як для несівних стін.								

Крім того, необхідно враховувати рельєф місцевості. Наприклад, склади та резервуари з горючим слід розміщати у низьких місцях, щоб під час виникнення пожежі горюча рідина, що розлилася, не могла стікати до будівель і споруд, розташованих нижче.

Для того, щоб вогонь під час пожежі не розповсюджувався з однією споруди на іншу, їх розміщують на певній відстані одна від одної.

Цю відстань називають протипожежним розривом. Для різних категорій будівель протипожежні розриви складають 9–18 м [2].

Для захисту від пожежі у будівлях роблять протипожежні перешкоди – конструкції з нормованою межею вогнестійкості, які перешкоджають поширенню вогню з однієї частини будівлі до іншої. До них належать стіни, перепони, перегородки, двері, ворота, вікна тощо, які мають визначену межу вогнестійкості.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і результати отримані в попередніх лабораторних роботах (або задані викладачем) студенти вивчають методику визначення ступеню вогнестійкості будівель та споруд різного призначення. Здійснюють визначення ступеню вогнестійкості будівель та споруд різного призначення за завданням викладача.

3. Контрольні питання

1. Назвіть основні будівельні конструкції за якими визначається ступінь вогнестійкості будівель і споруд.
2. Охарактеризуйте конструктивні характеристики за якими відрізняються ступені вогнестійкості будівель і споруд.
3. За якими показниками визначають ступінь вогнестійкості будівель і споруд?
4. Що слід розуміти під межею вогнестійкості будівельних конструкцій?

4. Список літератури

1. ДБН В.1.1-7-2002 “Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва”
2. ДБН 360-92** Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений
3. ДСТУ 2272:2006. ССБП. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
4. Рожков А.П. Пожежна безпека. Навч. посіб –К., 1999. -256с

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

Вивчення методики забезпечення евакуації людей із будівель та приміщень

Мета роботи: ознайомитися з основними положеннями нормативних документів з забезпечення безпечної евакуації людей з будівель та приміщень під час пожежі

1. Загальні відомості

У всіх будівлях і спорудах на випадок пожежі має бути передбачена й забезпечена евакуація людей з приміщень, що горять, через так звані евакуаційні виходи [1].

Виходи відносять до евакуаційних, якщо вони ведуть з приміщень:

- а) першого поверху - назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль (фойє), сходову клітку;
- б) будь-якого надземного поверху, крім першого: через коридор (хол, фойє) до сходової клітки або сходів типу СЗ (див. табл. 7.1); безпосередньо до сходової клітки або сходів типу СЗ;
- в) у сусіднє приміщення на тому ж поверсі, яке забезпечено виходами, вказаними в підпунктах а) та б), за винятком випадків, обумовлених НД;
- г) цокольного, підвального, підземного поверхів - назовні безпосередньо, через сходову клітку або через коридор, який веде до сходової клітки, що має вихід назовні безпосередньо або ізольований від вищерозташованих поверхів.

Таблиця 7.1

Класифікація сходів і сходових кліток, призначених для евакуації людей і здійснення пожежно-рятувальних робіт

Типи	Планувальні та конструктивні рішення
Сходи	
C1	внутрішні, що розміщуються у сходових клітках
C2	внутрішні відкриті (без огорожувальних стін)
C3	зовнішні відкриті
звичайні сходові клітки	
СК1	з природним освітленням крізь засклені або відкриті прорізи у зовнішніх стінах на кожному поверсі
СК2	з природним освітленням крізь засклені прорізи у покритті
сходові клітки, що не задимлюються	
H1	із входом до сходової клітки з кожного надземного поверху через зовнішню повітряну зону по відкритих назовні переходах по балконах, лоджіях, галереях
H2	з підпором повітря до сходової клітки у разі пожежі та з природним освітленням на кожному надземному поверсі у зовнішніх стінах через вікна
H3	із входом до сходової клітки на кожному надземному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря та з природним освітленням на кожному поверсі у зовнішніх стінах через вікна
H4	без природного освітлення, з підпором повітря до сходової клітки у разі пожежі та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря
зовнішні пожежні драбини	
П1	вертикальна металева, що починається з висоти 2,5 м від рівня землі, має ширину 0,7 м та площадку перед виходом на покрівлю з огороженням висотою не менше 0,6 м. Починаючи з висоти 10 м драбина повинна мати дуги через кожні 0,7 м з радіусом заокруглення 0,35 м та з центром, віддаленим від драбини на 0,45 м.
П2	маршева металева, що починається з висоти 2,5 м від рівня землі та має ухил маршів не більше за 6:1, ширину 0,7 м, а також площадки не рідше ніж через 8 м та поручні

Для забезпечення безпечної евакуації людей повинні передбачатися заходи, спрямовані на:

- створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі;

- захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів пожежі.

Зазначені вище заходи забезпечуються комплексом об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерно-технічних рішень, які приймаються з урахуванням призначення, категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступеня вогнестійкості та висоти (поверховості) будинку, кількості людей, що евакуюються.

Евакуація людей на випадок пожежі передбачається шляхами евакуації через евакуаційні виходи. Частина будинку різного призначення, що відділені протипожежними стінами 1-го типу (протипожежні відсіки), забезпечуються самостійними шляхами евакуації.

Приміщення, що розділені на частини перегородками, які трансформуються, або протипожежними завісами (екранами) мають самостійні евакуаційні виходи з кожної частини.

Ліфти, у тому числі призначені для транспортування підрозділів пожежної охорони, ескалатори та інші механічні засоби транспортування людей, а також засоби, які передбачені для їх рятування під час пожежі, не враховують при проектуванні шляхів евакуації.

Не дозволяється розміщувати приміщення категорій А і Б безпосередньо над або під приміщеннями, які призначені для одночасного перебування понад 50 осіб.

Евакуаційні виходи розташовують розосереджено. Мінімальну відстань L (м) між найбільш віддаленими один від одного евакуаційними виходами з приміщення визначають за формулою

$$L = 1,5\sqrt{P}, \quad (7.1)$$

де P – периметр приміщення, м.

Кількість евакуаційних виходів з будівель, з кожного поверху та приміщень проектують відповідною до [1], але не менше двох. Слід зазначити, що існує ряд винятків, коли допускається один евакуаційний вихід або використання як другого виходу інших пристосувань для евакуації, зокрема, зовнішньої пожежної металеві драбини.

Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорії А і Б, а також через виробничі приміщення в будівлях ІІІб, ІV, ІVa та V ступенів вогнестійкості.

Відстань від найвіддаленішого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу з приміщення безпосередньо назовні або на сходову клітку не має перевищувати значень, регламентованих [2].

Висота та ширина у світлі евакуаційних виходів (дверей) для будинків різного призначення встановлюється відповідними НД. При цьому висота цих виходів повинна бути не меншою за 2,0 м, а ширина – 0,8 м.

Ширина зовнішніх дверей сходових кліток та дверей, що ведуть із сходових кліток до вестибюлю, повинна бути не меншою за розрахункову ширину сходових маршів, але не меншою за ширину маршів.

Висоту дверей та проходів, що ведуть до приміщень без постійного перебування в них людей, а також висоту дверей, що ведуть до цокольних, підвальних, підземних поверхів, допускається зменшувати до 1,9 м, а дверей, що є виходами на горище або суміщене покриття – до 1,5 м.

Двері евакуаційних виходів та двері на шляхах евакуації повинні відчинятися у напрямку виходу людей з будинку.

Двері евакуаційних виходів з коридорів поверху, сходових кліток, вестибюлів (фойє) не повинні мати заборів, що перешкоджають їх вільному відкриванню зсередини без ключа.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і результати отримані в попередніх лабораторних роботах (або задані викладачем) студенти вивчають методику визначення фактичного часу евакуації людей із будівель та споруд різного призначення. Здійснюють розрахунок фактичного часу евакуації людей із будівель та споруд різного призначення за завданням викладача.

3. Контрольні питання

1. Що таке евакуаційні виходи?
2. Які основні завдання вирішуються для забезпечення евакуації людей?
3. Назвіть основні вимоги до евакуаційних шляхів та виходів?
4. Назвіть основні розміри евакуаційних шляхів та виходів?
5. Назвіть типи евакуаційних сходів і сходових кліток?
6. Назвіть основні вимоги до розміщення евакуаційних шляхів та виходів?

4. Список літератури

- 1.ДБН В.1.1-7-2002 “Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва” .
- 2.СНиП 2.09.02-85. Производственные здания.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

Визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння.

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників

Мета роботи: ознайомитися з основними положеннями НАПБ Б.03.001-2004 Типові норми належності вогнегасників та Правил експлуатації вогнегасників (Наказ МНС України 02.04.2004 № 152) для визначення типу й кількості вогнегасників, а також первинних засобів пожежогасіння.

1. Загальні відомості

Визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід проводити з урахуванням фізико-хімічних та пожежонебезпечних властивостей горючих речовин, їх взаємодії з вогнегасними речовинами, а також розмірів площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

Як правило, пожежний інвентар з пожежним інструментом і вогнегасниками розміщують на спеціальних пожежних щитах (стендах). Такі щити (стенди) відповідно до [1] встановлюють на території об’єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщують на стенді, слід включити: вогнегасники – 3 шт.; ящик з піском – 1 шт.; пожежне покривало розміром 2×2 м – 1 шт.; гаки – 3 шт.; лопати – 2 шт.; лом – 2 шт.; сокири – 2 шт. Ящик з піском, який є елементом конструкції пожежного щита

(стенда), повинен мати місткість не менше $0,1 \text{ м}^3$ та виключати потрапляння до нього атмосферних опадів.

Вибір типу та визначення потрібної кількості вогнегасників здійснюється залежно від їх вогнегасної спроможності, граничної захищеної площі, а також від наступного класу пожежі у захищуваному приміщенні або на об'єкті (стандарт ISO № 3941-77):

- клас А – пожежі твердих речовин переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір);
- клас В – пожежі горючих рідин або твердих речовин, які розплавляються;
- клас С – пожежі газів;
- клас D – пожежі металів та їхніх сплавів;
- клас (Е) – пожежі, пов'язані з горінням електроустановок.

Рекомендації щодо вибору типу пересувного чи переносного вогнегасника, наведені в табл.1, 2 та 3 [2] (див. додаток 1).

Якщо на об'єкті можливі комбіновані осередки пожеж, то перевага у виборі вогнегасника віддається більш універсальному щодо сфери застосування.

Для граничної площі приміщень різних категорій (максимальної площі, захищеної одним або групою вогнегасників) необхідно передбачити кількість вогнегасників одного з типів, зазначеного в таблицях 1 та 2 перед знаком «++» або «+».

У громадських будівлях та спорудах повинно бути на кожному поверсі не менше двох переносних вогнегасників.

У місцях зосередження цінної апаратури й устаткування кількість засобів пожежогасіння може бути збільшена.

Виробничі приміщення категорії Д, а також такі, що містять негорючі речовини й матеріали, можуть не оснащуватися вогнегасниками, якщо їх площа не перевищує 100 м^2 . Необхідність установлення вогнегасників у таких приміщеннях визначають керівники підприємств.

Відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника має бути не більше ніж 20 м для громадських будівель та споруд; 30 м – для приміщень категорії А, Б, В (горючі гази та рідини); 40 м – для приміщень категорії В, Г; 70 м – для приміщень категорії Д.

За наявності кількох невеликих приміщень з однаковим рівнем пожежонебезпеки кількість необхідних вогнегасників визначають відповідно до табл. 1, 2 та 3 з урахуванням сумарної площі цих приміщень.

Вогнегасник – технічний засіб, призначений для припинення горіння подаванням вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, під дією надлишкового тиску, за масою і конструктивним виконанням придатний для транспортування і застосування людиною.

Переносний вогнегасник – вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування одною людиною. Маса спорядженого переносного вогнегасника не перевищує 20 кг.

Пересувний вогнегасник – вогнегасник, змонтований на колесах чи візку, придатний для переміщення та застосування людиною. Маса спорядженого пе-

ресувного вогнегасника не перевищує 450 кг.

Водяний вогнегасник – вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини.

Водопінний вогнегасник – вогнегасник із зарядом водопінної вогнегасної речовини.

Аерозольний водопінний вогнегасник – водопінний вогнегасник одноразового використання, з якого вогнегасна речовина подається в розпиленому вигляді.

Порошковий вогнегасник – вогнегасник із зарядом вогнегасного порошку.

Вуглекислотний вогнегасник – вогнегасник із зарядом діоксиду вуглецю.

Об'єкт захисту вогнегасником (вогнегасниками) – рухоме або нерухоме майно юридичної або фізичної особи, до якого встановлено вимоги пожежної безпеки і яке потребує наявності вогнегасника (вогнегасників) як елемента системи його захисту від пожежної небезпеки.

Позначення вогнегасників здійснюється за [2]. У цих нормах наведені такі позначення типів вогнегасників:

ВВ – вогнегасник водяний;

ВВП – вогнегасник водопінний;

ВВПА – вогнегасник водопінний аерозольний;

ВВК – вогнегасник вуглекислотний;

ВП – вогнегасник порошковий.

Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини у кілограмах, що міститься у його корпусі. Цифра після позначення аерозольного водопінного вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в грамах, що міститься в його корпусі.

Відповідальними за своєчасне і повне оснащення об'єктів вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння, забезпечення їх технічного обслуговування, навчання працівників правил користування ними є власники об'єктів (або орендарі, якщо це обумовлено договором оренди).

Власники підприємств та уповноважені ними особи, а також орендарі зобов'язані утримувати в справному стані вогнегасники і не допускати їх використання не за призначенням [3].

Критеріями вибору типу і необхідної кількості вогнегасників для захисту об'єкта є:

- рівень пожежної небезпеки об'єкта (будинку, споруди, приміщення);
- клас пожежі горючих речовин та матеріалів, наявних у ньому;
- придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації;
- вогнегасна здатність вогнегасника конкретного типу;
- категорія приміщення за вибухопожежною або пожежною небезпекою;
- наявність у приміщенні модульної установки автоматичного пожежогасіння;
- площа об'єкта.

Окремі пожежонебезпечні виробничі установки (фарбувальні камери, зага-

ртовувальні ванни, випробувальні стенди, установки для миття та знежирювання деталей, сушильні камери тощо) обладнуються не менше ніж двома вогнегасниками кожна або однією стандартною установкою пожежогасіння.

Окремо розташовані відкриті ректифікаційні, адсорбційні колони та інші технологічні установки забезпечуються вогнегасниками, покривалами, ящиками з піском, паровими шлангами. Їх кількість визначається адміністрацією об'єкта залежно від потужності установок і кількості горючих та легкозаймистих рідин та газів, які містяться в апаратах.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і наявні в лабораторії засоби пожежогасіння, студенти вивчають призначення, будову, принцип дії і технічні характеристики основних видів вогнегасників і навчаються приведенню в дію і правилам поводження з вогнегасниками в лабораторії.

3. Контрольні питання

1. Назвіть основні типи вогнегасників.
2. Призначення вогнегасників різноманітних типів.
3. Вогнегасний ефект різноманітних вогнегасників.
4. Послідовність дій при застосуванні вогнегасників різноманітних типів.
5. Принцип дії вогнегасників.
6. Вимоги безпеки при експлуатації вогнегасників.

4. Список літератури

1. Правила пожежної безпеки в Україні. –К., 1995.
2. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників.
3. НАПБ Б.01.008-2004. Правила експлуатації вогнегасників

Додаток 1

Таблиця 1 – Норми належності порошкових вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

№ з/п	Гранична захищувана площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників								
			переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг					пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг			
			5	6	8	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4					5			
			1. Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин								
1.1	до 25 включно	А, В, С, (Е)	2	2	1	1	1	–	–	–	–
1.2	більше 25 до 50 включно	А, В, С, (Е)	3	3	2	2	2	–	–	–	–
1.3	більше 50 до 150 включно	А, В, С, (Е)	4	4	3	3	2	1	–	–	–
1.4	більше 150 до 250 включно	А, В, С, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	–	–
1.5	більше 250 до 500 включно	А, В, С, (Е)	8	8	6	6	4	3	2	1	–
1.6	більше 500 до 1000 включно	А, В, С, (Е)	16	16	12	12	8	4	3	2	1
1.7	більше 1000	А, В, С, (Е)	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 1, на кожні наступні: 50 м ² – згідно з пунктом 1.2 таблиці 1, 150 м – згідно з пунктом 1.3 таблиці 1, 250 м ² – згідно з пунктом 1.4 таблиці 1, 500 м ² – згідно з пунктом 1.5 таблиці 1, 1000 м ² – згідно з пунктом 1.6 таблиці 1								
2. Приміщення категорії В за відсутності горючих газів і рідин											
2.1	до 50 включно	А, (Е)	2	2	1	1	1	–	–	–	–
2.2	більше 50 до 100 включно	А, (Е)	3	3	2	2	2	–	–	–	–
2.3	більше 100 до 300 включно	А, (Е)	4	4	3	3	2	1	–	–	–
2.4	більше 300 до 500 включно	А, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	–	–
2.5	більше 500 до 1000 включно	А, (Е)	9	9	7	7	5	3	2	1	–
2.6	більше 1000	А, (Е)	На першу 1000 м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 2.5 таблиці 1, на кожні наступні: 50 м ² – згідно з пунктом 2.1 таблиці 1, 100 м – згідно з пунктом 2.2 таблиці 1, 300 м ² – згідно з пунктом 2.3 таблиці 1, 500 м ² – згідно з пунктом 2.4 таблиці 1, 1000 м ² – згідно з пунктом 2.5 таблиці 1								

Продовження табл. 1

1	2	3	4					5			
3. Приміщення категорії Г											
3.1	до 50 включно	В, С	2	2	1	1	1	–	–	–	–
3.2	більше 50 до 100 включно	В, С	3	3	2	2	2	–	–	–	–
3.3	більше 100 до 300 включно	В, С	5	5	3	3	2	1	–	–	–
3.4	більше 300 до 500 включно	В, С	7	7	4	4	3	2	1	–	–
3.5	більше 500 до 1000 включно	В, С	11	11	7	7	5	3	2	1	–
3.6	більше 1000	В, С	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 3.5 таблиці 1, на кожні наступні: 50 м - згідно з пунктом 3.1 таблиці 1, 100 м ² - згідно з пунктом 3.2 таблиці 1, 300 м - згідно з пунктом 3.3 таблиці 1, 500 м ² – згідно з пунктом 3.4 таблиці 1, 1000 м – згідно з пунктом 3.5 таблиці 1								
4. Приміщення категорій Г, Д											
4.1	до 50 включно	А,(Е)	2	2	1	1	1	–	–	–	–
4.2	більше 50 до 150 включно	А,(Е)	3	3	2	2	2	–	–	–	–
4.3	більше 150 до 500 включно	А,(Е)	4	4	3	3	2	1	–	–	–
4.4	більше 500 до 1000 включно	А, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	–	–
4.5	більше 1000	А, (Е)	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 4.4 таблиці 1, на кожні наступні: 50 м ² – згідно з пунктом 4.1 таблиці 1, 150 м ² – згідно з пунктом 4.2 таблиці 1, 500 м ² – згідно з пунктом 4.3 таблиці 1, 1000 м ² – згідно з пунктом 4.4 таблиці 1								

Примітки: 1. Знаком « – » позначені порошкові вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень. 2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

Таблиця 2 – Норми належності водяних та водопінних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

№ з/п	Гранична захищувана площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників							
			переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом				пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг			
			5	6	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4				5			
	1. Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих рідин									
1.1	до 25 включно	А	4	4	2	2	–	–	–	–
		В	3	3	2	1	–	–	–	–
1.2	більше 25 до 50	А	8	8	4	3	1	–	–	–
		В	5	5	3	2	1	–	–	–
1.3	більше 50 до 150 включно	А	12	12	6	4	2	1	–	–
		В	8	8	5	3	2	1	–	–
1.4	більше 150 до 250 включно	А	–	–	8	6	3	2	1	–
		В	–	–	7	4	3	2	1	–
1.5	більше 250 до 500 включно	А	–	–	12	8	4	3	2	1
		В	–	–	10	6	4	3	2	1
1.6	більше 500 до 1000 включно	А	–	–	–	16	6	4	3	2
		В	–	–	–	12	6	4	3	2
1.7	більше 1000	А	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 2, на кожні наступні: 50 м ² – згідно з пунктом 1.2 таблиці 2, 150 м ² - згідно з пунктом 1.3 таблиці 2, 250 м ² – згідно з пунктом 1.4 таблиці 2, 500 м ² – згідно з пунктом 1.5 таблиці 2, 1000 м ²							
		В								
2. Приміщення категорії В за відсутності горючих рідин										
2.1	до 50 включно	А	4	4	2	2	–	–	–	–
2.2	більше 50 до 100 включно	А	8	8	4	3	1	–	–	–
2.3	більше 100 до 300 включно	А	12	12	6	4	2	1	–	–
2.4	більше 300 до 500 включно	А	–	–	8	6	3	2	1	–
2.5	більше 500 до 1000	А	–	–	14	10	4	3	2	1
2.6	більше 1000	А	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 2.5 таблиці 2, на кожні наступні: 50 м – згідно з пунктом 2.1 таблиці 2, 100 м ² – згідно з пунктом 2.2 таблиці 2, 300 м ² – згідно з пунктом 2.3 таблиці 2, 500 м ² – згідно з пунктом 2.4 таблиці 2, 1000 м ² – згідно з пунктом 2.5 таблиці 2							

1	2	3	4				5			
3. Приміщення категорії Г										
3.1	до 50 включно	В	3	3	2	1	—	—	—	—
3.2	більше 50 до 100 включно	В	5	5	3	2	1	—	—	—
3.3	більше 100 до 300 включно	В	8	8	5	3	2	1	—	—
3.4	більше 300 до 500 включно	В	11	11	7	4	3	2	1	—
3.5	більше 500 до 1000 включно	В	—		12	7	4	3	2	1
3.6	більше 1000	В	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 3.5 таблиці 2, на кожні наступні: 50 м ² – згідно з пунктом 3.1 таблиці 2, 100 м ² – згідно з пунктом 3.2 таблиці 2, 300 м – згідно з пунктом 3.3 таблиці 2, 500 м ² – згідно з пунктом 3.4 таблиці 2, 1000 м ² – згідно з пунктом 3.5 таблиці 2							
4. Приміщення категорій Г, Д										
4.1	до 50 включно	А	4	4	2	2	—	—	—	—
4.2	більше 50 до 150 включно	А	8	8	4	3	1	—	—	—
4.3	більше 150 до 500 включно	А	12	12	6	4	2	1	—	—
4.4	більше 500 до 1000 включно	А	16	16	8	6	3	2	1	—
4.5	більше 1000	А	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 4.4 таблиці 2, на кожні наступні: 50 м ² – згідно з пунктом 4.1 таблиці 2, 150 м ² – згідно з пунктом 4.2 таблиці 2, 500 м ² – згідно з пунктом 4.3 таблиці 2, 1000 м – згідно з пунктом 4.4 таблиці 2							
Примітки: 1. Знаком «—» позначені водяні та водопійні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень. 2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша. 3. Для гасіння пожеж класу В слід застосовувати водяні вогнегасники із зарядом води з добавками, що забезпечують гасіння пожеж класу В.										

Таблиця 3 – Норми належності вуглекислотних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

№ з/п	Гранична захищувана площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість вуглекислотних вогнегасників						
			переносний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг		пересувний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			3,5	5	7	14	18	28	56
1. Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих рідин									
1.1	до 25 вклю-	В, (Е)	4	4	1	–	–	–	–
1.2	більше 25 до 50 включно	В,(Е)	8	8	2	1	–	–	–
1.3	більше 50 до 150 включно	В,(Е)	13	13	3	2	1	–	
1.4	більше 150 до 250 вклю-	В, (Е)	–	–	4	3	2	1	–
1.5	більше 250 до 500 вклю-чно	В, (Е)	–	–	–	4	3	2	1
1.6	більше 500 до 1000	В,(Е)	–	–	–	–	4	3	2
1.7	більше 1000	В, (Е)	На першу 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 3, на кожні наступні: 50 м – згідно з пунктом 1.2 таблиці 3, 150 м ² – згідно з пунктом 1.3 таблиці 3, 250 м ² – згідно з пунктом 1.4 таблиці 3, 500 м – згідно з пунктом 1.5 таблиці 3, 1000 м ² – згідно з пунктом 1.6 таблиці 3						
2. Приміщення категорії Г									
2.1	до 50 вклю-	В,(Е)	4	4	1	–	–	–	
2.2	більше 50 до 100 включно	В,(Е)	8	8	2	1	–	–	–
2.3	більше 100 до 300	В, (Е)	13	13	3	2	1	–	–
2.4	більше 300 до 500	В, (Е)	–	–	4	3	2	1	–
2.5	більше 500 до 1000	В, (Е)	–	–	–	4	3	2	1
2.6	більше 1000	В, (Е)	На першу 1000 м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 2.5 таблиці 3, на кожні наступні: 50 м – згідно з пунктом 2.1 таблиці 3, 100 м ² – згідно з пунктом 2.2 таблиці 3, 300 м ² – згідно з пунктом 2.3 таблиці 3, 500 м ² – згідно з пунктом 2.4 таблиці 3, 1000 м ² – згідно з пунктом 2.5 таблиці 3						
Примітки: 1. Знаком «–» позначені вуглекислотні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень. 2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша									

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9

Основні вимоги до інструкцій про заходи пожежної безпеки

Мета роботи: ознайомитися з основними вимогами до інструкцій про заходи пожежної безпеки

1. Загальні відомості

Інструкції мають розроблятися на основі діючих правил та інших нормативних актів з пожежної безпеки будівель, споруд, технологічних процесів, технологічного та виробничого обладнання [1].

Вони мають встановлювати порядок та спосіб забезпечення пожежної безпеки, обов'язки і дії працівників у разі виникнення пожежі, включаючи порядок оповіщення людей та повідомлення пожежної охорони, порядок евакуації тварин і матеріальних цінностей, застосування засобів пожежогасіння та взаємодії з підрозділами пожежної охорони [2].

Інструкції можуть мати як додаток план евакуації людей (тварин) і матеріальних цінностей.

Інструкція про заходи пожежної безпеки (далі – інструкції) поділяються на наступні види:

- загальні інструкції для підприємства, організації, установ (далі – загальнооб'єктові інструкції);
- інструкції для окремих цехів, виробничих ділянок, лабораторій, приміщень тощо;
- інструкції щодо проведення пожежонебезпечних видів робіт, експлуатації технологічних установок, обладнання тощо.

У загальнооб'єктовій інструкції необхідно відображати основні положення з питань пожежної безпеки, у тому числі:

- порядок утримання території, будівель, приміщень, споруд, протипожежних розривів, під'їздів до будівель, споруд, вододжерел;
- вимоги щодо утримання шляхів евакуації;
- правила проїзду і стоянки транспортних засобів;
- місця зберігання (на території) та допустимої кількості розміщення там сировини, напівфабрикатів та готової продукції;
- допустимість (місця) паління;
- порядок використання відкритого вогню, проведення вогневих та інших пожежонебезпечних робіт;
- порядок збирання, зберігання та видалення горючих відходів виробництва;
- утримання і зберігання спецодягу;
- основні заходи щодо забезпечення безпеки пожежовибухонебезпечних речовин і матеріалів;
- правила утримання технічних засобів протипожежного захисту, у тому числі автоматичних установок та первинних засобів пожежогасіння;

- порядок огляду, приведення у пожежобезпечний стан і закриття приміщень після закінчення роботи;
 - особливості утримання електроустановок, вентиляційного та іншого інженерного обладнання, застосування опалювальних та інших нагрівальних приладів;
 - обов'язки та дії працівників у разі пожежі із зазначенням:
 - а) порядку (системи) оповіщення людей про пожежу і виклику пожежної охорони;
 - б) порядку евакуації людей і матеріальних цінностей;
 - в) правил застосування засобів пожежогасіння та установок пожежної автоматики;
 - г) порядку аварійного вимкнення електрообладнання, вентиляції, зупинення роботи технологічного обладнання тощо.
- В інструкціях для окремих приміщень (ділянок) мають зазначатися:
- вимоги щодо утримання евакуаційних шляхів і виходів;
 - місця для паління і вимоги до них;
 - правила утримання приміщень, робочих місць, зберігання та застосування ЛРЗ, ГР, пожежовибухонебезпечних речовин і матеріалів;
 - порядок прибирання робочих місць, зберігання в приміщенні сировини, напівфабрикатів та готової продукції;
 - умови проведення зварювальних та інших вогневих робіт;
 - порядок огляду, вимкнення електроустановок, приведення в пожежобезпечний стан приміщень і робочих місць, закриття приміщень після закінчення роботи;
 - заходи пожежної безпеки при роботі на технологічних установках та апаратах, які мають підвищену пожежну небезпеку;
 - граничні показники контрольно-вимірювальних приладів (манометрів, термометрів тощо), відхилення від яких можуть викликати пожежу або вибух;
 - обов'язки й дії працівників у разі виникнення пожежі: порядок і способи оповіщення людей, виклику пожежної охорони, зупинки технологічного устаткування, вимкнення ліфтів, підйомників, вентиляційних установок, електроприладів, застосування засобів пожежогасіння, послідовності евакуації людей та матеріальних цінностей з урахуванням дотримання вимог безпеки.
- Інструкції мають затверджуватися керівником підприємства або особою, яка виконує його обов'язки.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки студенти складають загальнооб'єктову інструкцію згідно із завданням отриманим від викладача.

4. Контрольні запитання

1. Назвіть основні види інструкцій.
2. Призначення видів інструкцій.
3. Що повинно відображатися в загальнооб'єктовій інструкції?

4. Що повинно відображатися в інструкції для приміщень?
5. Хто затверджує інструкцію?

5. Список літератури

1. Правила пожежної безпеки в Україні. –К., 1995.
2. Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України. Наказ МНС України 29.09.2003 N 368

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

Дослідження установок пожежної автоматики

Мета роботи: ознайомитися з основними типами установок пожежної автоматики та принципами їх роботи

1. Загальні відомості

Установки пожежної автоматики використовують для виявлення та гасіння пожеж на початковій стадії їх виникнення. Вони запускаються автоматично або за допомогою дистанційного управління. Їх монтують у будівлях і спорудах, а також для захисту зовнішнього технологічного обладнання [1].

2.1 Установки автоматичного пожежогасіння

Ці установки заправляють наступними вогнегасними засобами: водою, піною, негорючими газами, порошковими сумішами чи парою [2].

До автоматичних установок водяного пожежогасіння належать спринклерні і дренчерні установки. Отвори, через які вода надходить у приміщення під час пожежі, запаяні легкоплавкими сплавами, які плавляться при певній температурі й відкривають доступ розпорошеній воді.

Спринклерні установки – це розгалужена, заповнена водою система труб, обладнана спринклерними головками. Кожна головка зрешує приміщення та обладнання, яке в ньому розташоване, площею до 9 м².

У тих випадках, коли доцільно подавати воду на всю площу приміщення, у якому виникла пожежа, застосовують дренчери, що також є системою трубопроводів, обладнаною розпорошуючими головками – дренчерами, у яких, на відміну від спринклерних головок, вихідні отвори для води (діаметром 8, 10 і 12,7 мм) постійно відкриті.

Дренчерні установки приводять у дію відкриттям клапана групової дії, який у звичайний час перекрито. Він відкривається автоматично або вручну (при цьому подається сигнал тривоги). Рис 10.1 ілюструє роботу схеми автоматичного пожежогасіння.

Система працює так: пожежний датчик (сповіщувач) реагує на одну з ознак

займання (дим, підвищення температури, випромінювання відкритого вогнища й ін.) та подає сигнал включення системи подачі вогнегасних речовин до осередку займання.

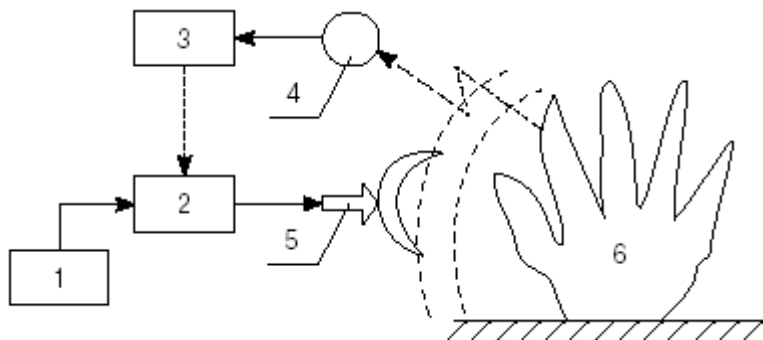


Рис. 10.1 – Принципова схема автоматичного пожежогасіння:

1 - ємність для зберігання вогнегасної речовини; 2 - обладнання для подання вогнегасної речовини; 3 - система включення подачі вогнегасної речовини; 4 - пристрій виявлення пожежі; 5 - пристрій подачі вогнегасної речовини до осередку займання; 6 - осередок займання

За видами вогнегасячої речовини установки підрозділяються на:

- водяні;
- пінні;
- газові;
- порошкові;
- аерозольні;
- комбіновані (застосування декількох вогнегасячих речовин)

За способом гасіння установки підрозділяють на:

- об'ємного пожежогасіння (установка утворює середовище, що не підтримує горіння в усьому об'ємі приміщення, яке захищається);
- локального пожежогасіння за об'ємом (установка утворює середовище, що не підтримує горіння в усьому об'ємі приміщення, що в частині об'єму приміщення, наприклад в об'ємі де розташована окрема технологічна одиниця);
- локального пожежогасіння за площею (установка впливає на частину поверхні приміщення, що захищається).

2.2 Установки автоматичної пожежної сигналізації

Своєчасне виявлення ознак займання й виклик пожежних підрозділів дає змогу швидко локалізувати осередки пожежі та вжити заходи щодо її ліквідації, а отже, створює можливість суттєво зменшити обсяги заподіяної шкоди. Найшвидшим та найнадійнішим засобом сповіщення про виникнення пожежі вважаються установки електричної пожежної сигналізації (ЕПС).

Залежно від схеми з'єднання розрізняють променеві (радіальні) та кільцеві установки ЕПС (рис. 10.2).

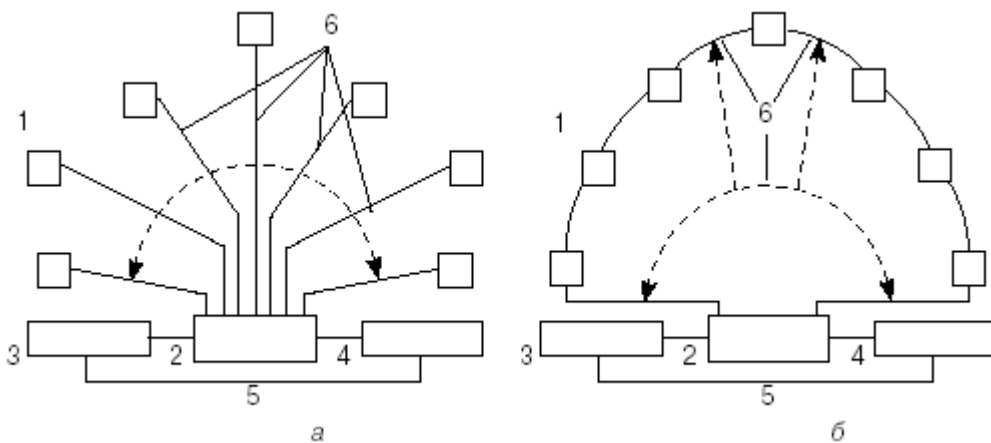


Рис. 10.2 – Схема з'єднання в установках ЕПС: а – променевих; б – кільцевих

Установки ЕПС складаються з таких основних частин (рис. 10.2 а, б): пожежних сповіщувачів 1, які встановлюються у захищуваних приміщеннях; приймально-контрольного приладу (пульта) 2; блоків живлення від електромережі 3 та акумулятора 4 (резервний), системи переключення з одного живлення на інше 5; електропровідної мережі 6, що з'єднує пожежні сповіщувачі з приймально-контрольним приладом.

За необхідності в установках ЕПС передбачають контактні (безконтактні) елементи для видачі команд у схемі управління автоматичними установками пожежогасіння, димовловлювання, оповіщення про пожежу, вентиляції, технологічного та електротехнічного устаткування об'єкта.

Приймально-контрольні прилади, як правило, обладнують у приміщеннях з цілодобовим перебуванням чергового персоналу, що перебуває на першому або цокольному поверхах будівлі.

Не допускається встановлювати приймально-контрольні прилади у вибухонебезпечних приміщеннях відповідно до ПУЕ. Резерв ємності приймально-контрольних приладів (шлейфів, пожежної сигналізації) має бути не менше 10%.

Широко застосовують концентратори приймально-контрольні пожежні КПКОП «Топаз» на 10, 30 та 50 сповіщувачів; прилади приймально-контрольні ППКОП 051-4-1 «Сигнал-43», ППКОП 041-4-1 «Сигнал-44», пульти приймально-контрольні ППК-1, ППК-2, ППК-2-1, ППК-2-2, відповідно, на 10, 20, 40 та 60 ліній. За наявності технічної можливості сигнали від приймально-контрольних приладів виводять на пульти централізованого нагляду пожежної охорони.

В установках ЕПС можуть застосовуватися адресовані та неадресовані пожежні сповіщувачі. Неадресованим вважається автоматичний сповіщувач, який реагує на фактори, що супроводжують пожежу в місці його встановлення, та формує сигнал про виникнення пожежі в захищуваному приміщенні без зазначення свого номера (адреси).

Адресований сповіщувач постійно або періодично активно формує сигнал про стан пожежонебезпечності у захищуваному приміщенні та про власну працездатність із зазначенням свого номера (адреси).

Неадресовані пожежні сповіщувачі слід включати в установках ЕПС про-

меневого типу, при цьому адреси займання визначають номером шлейфа, за яким одержано сигнал «Пожежа». Одним шлейфом пожежної сигналізації з неадресованими сповіщувачами обладнують:

- приміщення в межах кількох поверхів при загальній площі 300 м² і менше;

- не більше десяти суміжних або ізольованих приміщень площею не більше 1600 м², що розташовані на одному поверсі виробничої будівлі і мають вихід у спільний коридор (приміщення);

- не більше десяти, а за наявності виносної світлової індикації біля входу в захищуване приміщення – не більше двадцяти суміжних або ізольованих приміщень загальною площею не більше 1600 м², що розташовані на одному поверсі громадських, адміністративних та побутових будівель і мають вихід у спільне приміщення (коридор, хол, вестибюль).

Максимальна кількість неадресованих автоматичних пожежних сповіщувачів, що включаються в один шлейф, визначається вимогами технічної документації на приймально-контрольні прилади, залежить від зручності їх обслуговування при експлуатації і, як правило, не перевищує 50.

Адресовані пожежні сповіщувачі можуть використовуватися в установках ЕПС як променевого, так і кільцевого типу. Кількість приміщень, обладнаних одним шлейфом з адресованими сповіщувачами, обмежується лише технічними можливостями приймально-контрольних приладів.

В одному приміщенні слід встановлювати не менше двох неадресованих або один адресований пожежний сповіщувач.

2.3 Види сповіщувачів пожежної сигналізації

Одним з основних елементів установок ЕПС є пожежні сповіщувачі. Розрізняють сповіщувачі ручної та автоматичної дії. Ручні пожежні сповіщувачі приводяться в дію натисканням на кнопку. Вони, як правило, використовуються для подачі сигналу про пожежу з території підприємства. Усередині будівлі вони можуть застосовуватися як додатковий технічний засіб автоматичної пожежної сигналізації. У технічно обґрунтованих випадках допускається встановлювати їх як основний засіб, що сигналізує про пожежу. Ручні пожежні сповіщувачі обладнують на стінах і конструкціях на висоті 1,5 м від підлоги (землі) у легкодоступних місцях.

Автоматичні пожежні сповіщувачі реагують на фактори, що супроводжують пожежу: підвищення температури, дим, полум'я.

Основними характеристиками автоматичних пожежних сповіщувачів є:

- чутливість – порогові значення контрольованого параметра, при якому сповіщувач спрацьовує;

- інерційність – проміжок часу від початку дії порогового значення контрольованого параметра до спрацьовування сповіщувача;

- зона дії – контрольований простір (площа підлоги, стелі), у межах якого реєструється пожежа (у технічній документації на сповіщувачі зазначено мак-

симальну зону дії, завищення якої призводить до втрати ефективності системи сигналізації);

надійність – властивість сповіщувача зберігати працездатний стан у певних умовах експлуатації;

конструкторське виконання – звичайне, водозахисне, тропічне та вибухобезпечне для різних умов експлуатації (температури і відносної вологості навколишнього середовища, наявності агресивних і вибухобезпечних середовищ тощо).

Теплові автоматичні пожежні сповіщувачі за принципом дії поділяють на такі: максимальні, які спрацьовують при досягненні певного значення температури в приміщенні; диференційні, які реагують на швидкість наростання градієнта температури; максимально-диференційні, що спрацьовують від тієї чи іншої превалюючої зміни температури.

У табл. 10.1 наведені характеристики теплових сповіщувачів.

Таблиця 10.1 – Основні характеристики деяких теплових сповіщувачів

Параметр	Тип теплового сповіщувача		
	ІТМ	МДПІ-028	ІП 105-2/1
Температура спрацювання, °С	70±7	70	70±7
Інерційність спрацювання, с (не більше)	120	60	120
Захищувана площа, м ²	15	30	15

Дія димових автоматичних пожежних сповіщувачів базується на двох основних методах виявлення диму: фотоелектричному та радіоізотопному. Сповіщувачі димові фотоелектричні ІДФ, ДІП та ІДП виявляють дим шляхом реєстрації зниження оптичної щільності середовища.

Димові фотоелектричні сповіщувачі поділяють на точкові, які подають сигнал тривоги при появі диму в місці їх обладнання, та лінійні, які працюють за принципом реєстрації розсіювання світлового променя між приймальним елементом та випромінювальним, що встановлені на оптичній осі.

Світлові автоматичні пожежні сповіщувачі реєструють випромінювання полум'я в ультрафіолетовий чи інфрачервоній частинах спектра, тому їх називають також сповіщувачами полум'я. Чутливими елементами у таких сповіщувачах служать різноманітні фотоприймачі.

Все ширшого застосування набувають комбіновані сповіщувачі, які контролюють відразу кілька показників, наприклад, температуру та дим, а також ультразвукові сповіщувачі (ДУЗ-4), які реагують на зміну характеристик ультразвукового поля в захищуваному приміщенні. Завдяки високій чутливості ультразвукові сповіщувачі (датчики) можуть поєднувати пожежні та охоронні функції.

Вибір автоматичних пожежних сповіщувачів. Вид автоматичного пожежного сповіщувача вибирають з урахуванням призначення захищуваних приміщень, пожежної характеристики матеріалів, що в них розташовуються, первинних ознак пожежі та умов експлуатації. Рекомендований вид автоматичних по-

жежних сповіщувачів залежно від призначення приміщень наведено в табл. 10.4 [1].

Таблиця 10.4 – Рекомендований вид автоматичних пожежних сповіщувачів залежно від призначення приміщень

Перелік характерних приміщень, виробництв, технологічних процесів	Автоматичний пожежний сповіщувач
1	2
1. Виробничі будівлі	
1.1 З виробництвом і зберіганням: - виробів з деревини, синтетичних смол, синтетичних волокон, полімерних матеріалів, текстильних, трикотажних, текстильно-галантерейних, швейних, взуттєвих, шкіряних, тютюнових, хутрових, целюлозно-паперових виробів, синтетичного каучуку, горючих рентгенівських, кіно- і фотоплівки, бавовни;	Тепловий або димний
- лаків, фарб, розчинників, ЛЗР, ГР, мастильних матеріалів, хімічних реактивів, спиртогорілкової продукції;	Тепловий або полум'я
- лужних металів, металевих порошків, каучуку природного;	Полум'я
- борошна, комбікормів і інших продуктів та матеріалів з виділенням пилу.	Тепловий
1.2 З виробництвом:	
- паперу, картону, шпалер, тваринницької та птахівницької продукції.	Тепловий або полум'я
1.3 Із зберіганням:	
- негорючих матеріалів у горючій упаковці, твердих горючих матеріалів.	Тепловий або димовий
2. Спеціальні споруди	
- приміщення (споруди) для прокладання кабелів, приміщення для трансформаторів, розподільних пристроїв та щитові;	Тепловий або димовий
- приміщення електронно-обчислювальної техніки, електронних регуляторів, керуючих машин, АТС, радіоапаратних;	Димовий
- приміщення для обладнання і трубопроводів по перекачуванню горючих рідин і мастил, для випробування двигунів внутрішнього згоряння і паливної апаратури, наповнення балонів з горючими газами;	Тепловий або полум'я
- приміщення підприємств з обслуговування автомобілів.	Тепловий або димовий
3. Адміністративні, побутові і громадські будівлі та споруди	
- зали для глядачів, репетиційні, лекційні, читальні і конференц-зали, артистичні, кулуарні, костюмерні, реставраційні майстерні, кіносвітлопроекційні, апаратні, фойє, холи, коридори, гардеробні, книгосховища, архіви, фотолaboratorії, простори за підвісними стелями, приміщення з персональними комп'ютерами;	Димовий
- склади декорацій, бутафорії і реквізитів, адміністративно-господарські приміщення, машино-лічильні станції, пульти керування, передпокої житлових приміщень;	Тепловий або димовий

1	2
- лікарняні палати, приміщення підприємств торгівлі, громадського харчування і побутового обслуговування, службові кімнати, житлові приміщення готелів і гуртожитків;	Тепловий
- приміщення музеїв і виставок та підпільні простори приміщень з персональними комп'ютерами.	Димовий або полум'я
Примітка 1. Вказаний першим вид сповіщувача є пріоритетним.	
Примітка 2. Використання інших видів сповіщувачів або необхідність встановлення в одному приміщенні автоматичних пожежних сповіщувачів, що реагують на різні фактори пожежі на початку горіння визначається техніко-економічним обґрунтуванням.	

Нині в промисловості поступово впроваджуються для використання у системах попередження пожежі нові розробки деяких українських підприємств. Наприклад, підприємство «Ультрадент» (Київ) випускає звукові сповіщувачі «Сирена» С-01, С-03, С-04, «Циклоп», «Гном», «Москит», «Сирена» С-02; фірма «Датчик» (Київ) – ОЗСВ, ОЗСВ-1. Так, світлозвуковий сповіщувач «Гном» (виріб захищається патентом України №4175) працює з приладами приймально-контрольними (ППК) і призначений для безперервної роботи у закритих приміщеннях чи на відкритому повітрі; забезпечує подання звукового і світлового сигналів сповіщення та попередження.

2. Порядок проведення роботи

Використовуючи ці методичні вказівки і наявні в лабораторії стенди пожежної сигналізації, студенти вивчають призначення, будову, принцип дії і технічні характеристики основних видів пожежних сповіщувачів й приймально-контрольних приладів.

3. Контрольні питання

1. Назвіть типи установок автоматичного пожежогасіння.
2. Призначення установок автоматичного пожежогасіння.
3. Назвіть основні характеристики автоматичних пожежних сповіщувачів
4. Назвіть основні типи автоматичних пожежних сповіщувачів.
5. Назвіть принципи дії автоматичних пожежних сповіщувачів.

5. Список літератури

1. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ДБН В.2.5-13-98. Пожежна автоматика будівель і споруд.
3. Рожков А.П. Пожежна безпека. Навч. посіб –К., 1999. -256с

З М І С Т

Мета та завдання лабораторних досліджень	Стор. 3
Лабораторна робота № 1. Випробування на горючість, визначення груп горючості та займистості будівельних матеріалів.....	4
Лабораторна робота №2. Дослідження первинних засобів пожежога-сіння	13
Лабораторна робота № 3. Показники пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів. Метод експериментального визначення температури спалаху рідин у закритому тиглі.....	25
Лабораторна робота №4. Визначення категорій приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.....	34
Лабораторна робота №5. Класифікація вибухо- та пожежонебезпечних зон за ПБЕ.....	36
Лабораторна робота №6. Визначення ступеню вогнестійкості будівель та споруд	38
Лабораторна робота №7. Вивчення методики забезпечення евакуації людей із будівель та приміщень.....	41
Лабораторна робота №8. Визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння. Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників.....	44
Лабораторна робота №9. Основні вимоги до інструкцій про заходи пожежної безпеки.....	52
Лабораторна робота №10. Дослідження установок пожежної автоматики.....	54

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт дисциплін “Основи пожежної безпеки” (для студентів спеціалізації 6.092100 – “Охорона праці в будівництві”) і “Пожежна безпека” (для студентів спеціалізації 6.092200 – “Охорона праці на електротранспорті”).

Укладачі: Сергій Львович Дмитрієв,
Світлана Володимирівна Нестеренко

Відповідальний за випуск: Б.М. Коржик

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2008, поз.193М		
Підп. до друку 04.03.08	Формат 60х84	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 3.8	Обл.-вид. арк 4,3
Тираж 50 прим.	Зам №	

Сектор оперативної поліграфії ІОЦ ХДАМГ

61002 Харків, вул. Революції, 12